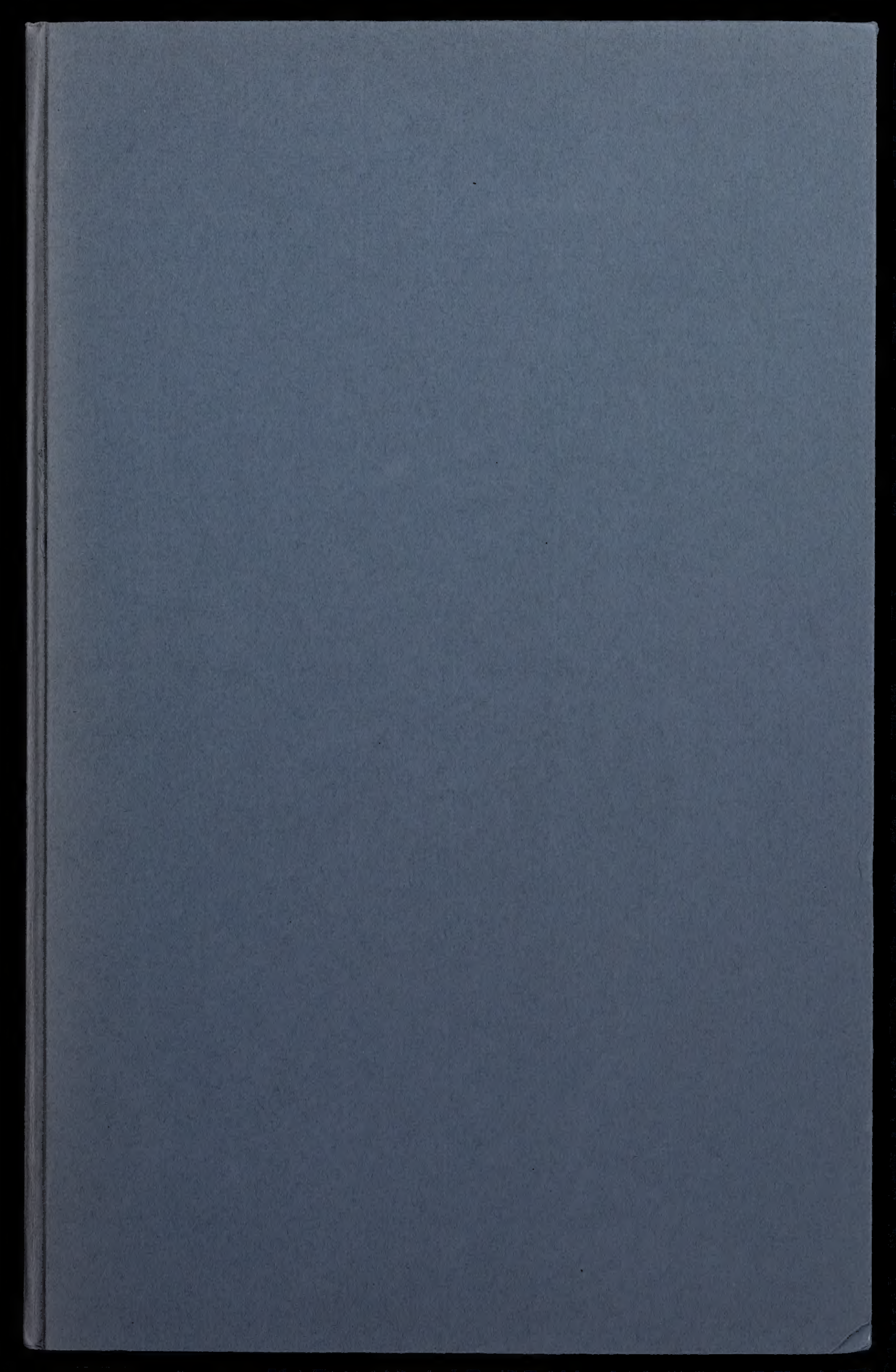
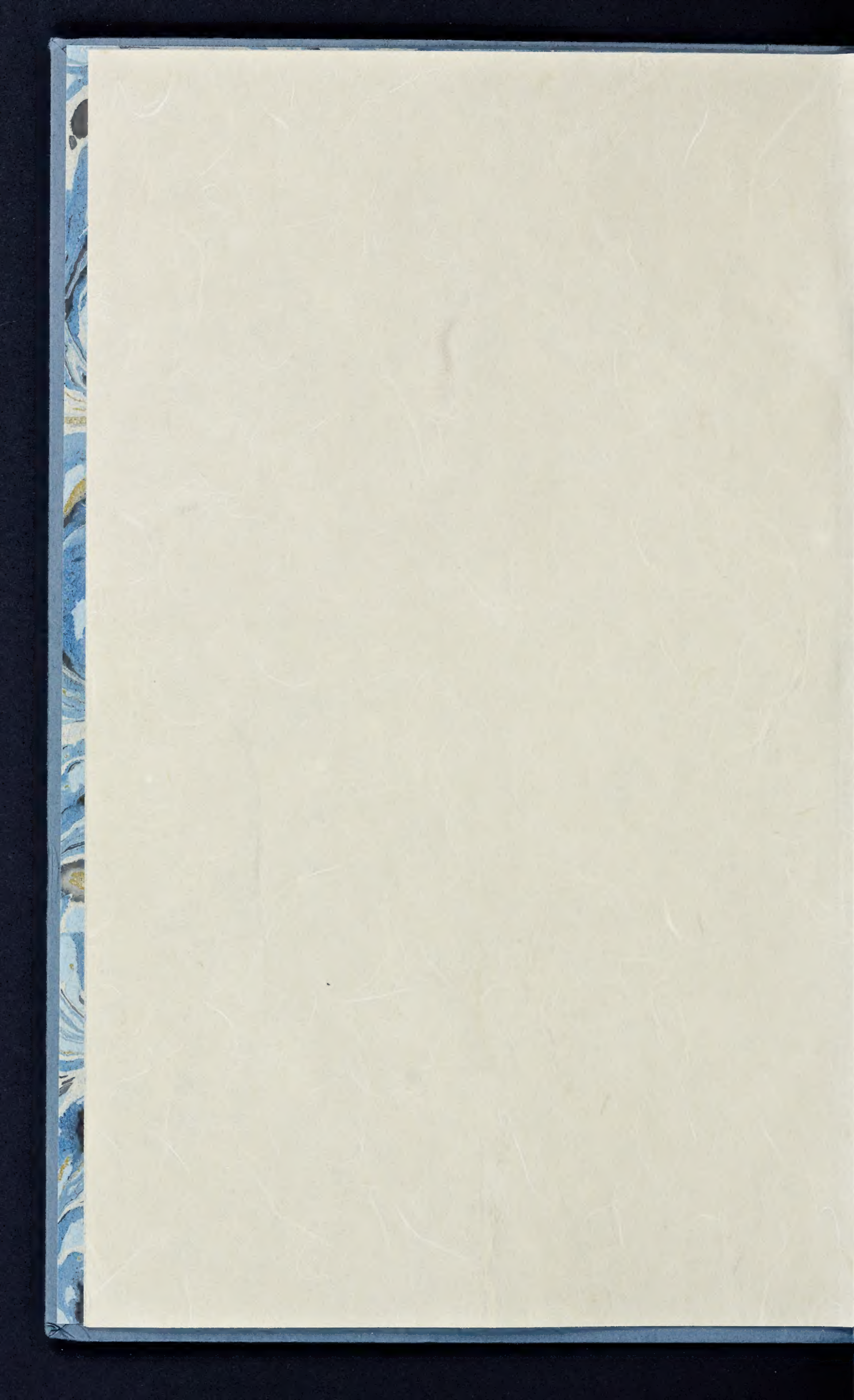


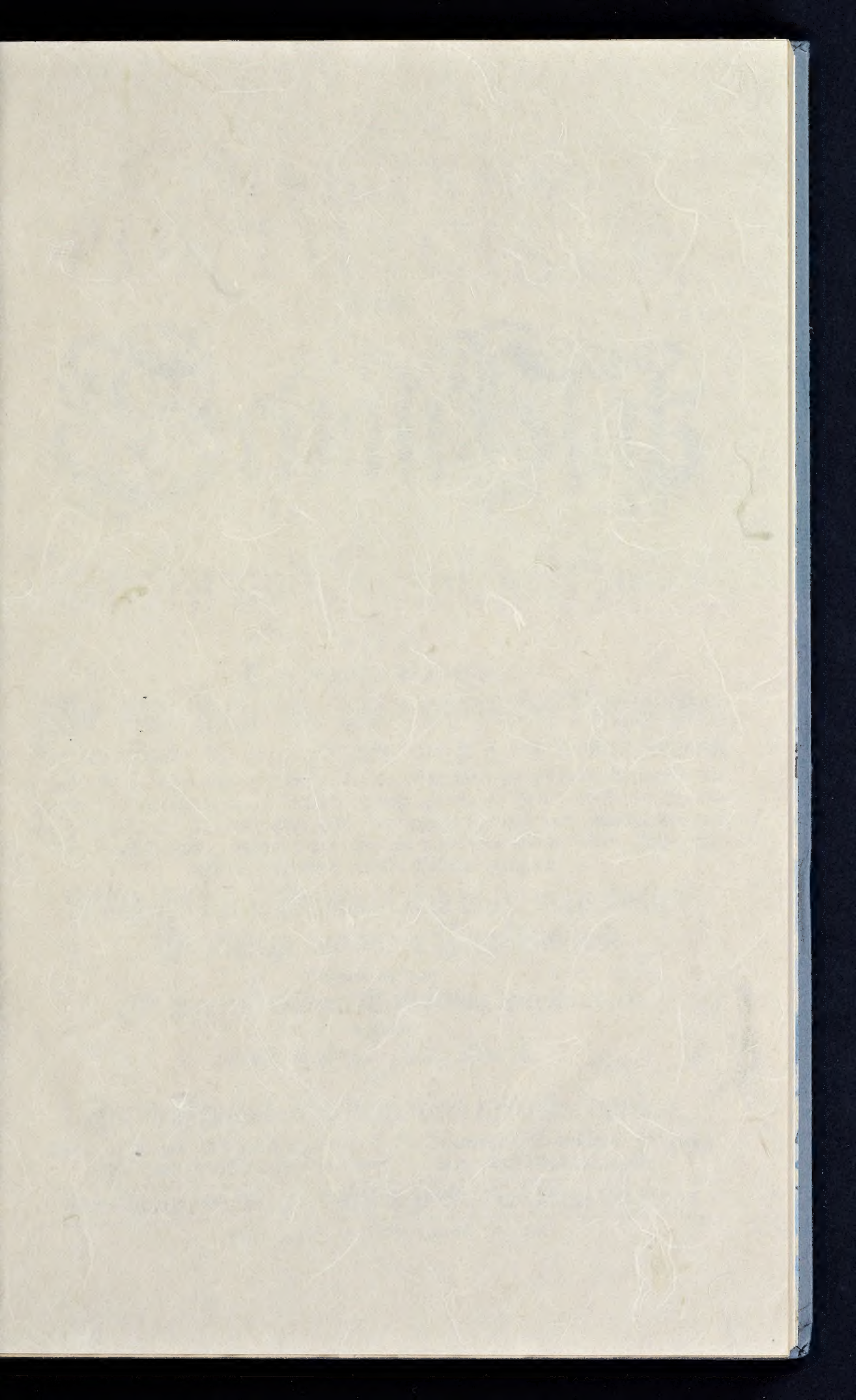




no half-title.
(14) + 153 + (5 ff). (one woodcut illus.)
60 engr pl. (I–LVII, IIA, XVIA, XLA)



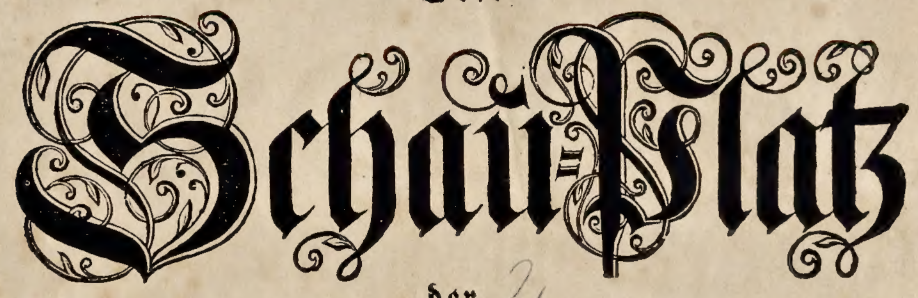






THEATRUM PONTIFICIALE,

Oder



der

Brücken und Brücken-Baues,

Das ist:

Eine deutliche Anweisung,

Wie man nicht nur auf mancherley Arth über Gräben, Bäche und Flüsse gelangen, auch so gar in Wassers-Noth mit gewissen Machinen und besondern Habit sein Leben retten kan, ferner nach aller Begebenheit und Zufällen, bequeme und beständige Brücken, so wohl höltzerne auf Jochen oder steinern Pfeilern, als ohne dieselben mit Heng- und Spreng-Wercken, ingleichen gantz steinerne nach der Kunst mit Vortheil und Bestand zu erbauen; dann auch wie vielerley Arthen von Fähren, Fliegenden, Sturm- Feld- und dergleichen Brücken, anzugeben;

Alles mit vielen Exempeln und denen vornehmsten Brücken in und ausser Teutschlandes,

absonderlich aber

Mit einer vollkommenen Beschreibung derer Pontons

vorgestellet

und in 60. Kupffer-Platten erläutert

von

Jacob Leupold, Mathematico und Mechanico,

Königl. Pohln. auch Chur-Fürstl. Sächß. Rath und Bergwercks-Commissario, der Königl. Preuss. wie auch Sächß. und Forlischen Societät der Wissenschafften Mitglied.

Zufinden bey dem Autore, und Joh. Friedr. Gledischens seel. Sohn.

Leipzig, gedruckt bey Christoph Zunkel. 1726.

Aller-Durchlauchtigster, Großmächtigster und Unüberwindlichster

Kayser,

Allergnädigster Kayser und Herr Herr,

In was vor grosser Consideration die Brücken und dero Conservation bey denen Alten, und absonderlich bey denen Römern, gestanden, erhellet genugsam daraus: daß sie selbiges Bau-Amt und Conservation einer solchen Person,

Person, unter den Titul eines Pontificis Maximi aufgetragen und anvertraut, die gleichsam von allen andern Personen exempt, und so gar das höchste Directorium des damahligen heydnischen Gottesdiensts hatte, und bey dem alle Gewalt in Religions-Wesen, zu thun und zu lassen, wie er es vor gut befand, gäntzlich beruhete. Ja die Charge war so groß und wichtig, daß der grosse Kayser Augustus, und hernacher viele andere heydnische und Christliche Kayser solche Würde der Kayserlichen Dignität beybehielten. Und obschon die Christlichen Kayser solches Officium nicht auf heydnische Weise gebrauchten, dennoch sich solches als Christen bedienten, um dadurch die höchste Person, so wohl in geistlichen als weltlichen, darzustellen; Denn ein Pontifex Maximus war an kein Gesetz gebunden, und durffte dahero von seinem Thun weder dem Volck noch dem Rath Rechenschafft geben, kunte nicht zur Straffe gezogen werden, und durffte auch mit Worten sich niemand an ihm vergreiffen, behielte solche Dignität und Amt Zeit Lebens, es wurde ihm keiner dergleichen an die Seite gesetzet, kunte sich ins Capitolium tragen lassen, welches sonst keinem eintzigen Menschen erlaubt war, und war überdiß ein Asylum aller verfolgten Missethäter.

Da nun die Brücken, und derer Bau und Erhaltung in so gar grosser Consideration gewesen, so trage desto weniger Bedencken, auch dieses Theatrum, so von **Brücken**, und deren **Bau** und **Erhaltung** deutlich handelt, vor

Eu-

Eurer Kayserlichen und Catholischen Majestät geheiligten Person in allertiefffter Unterthänigkeit niederzulegen, und zu dediciren, mit angehängter allerunterthänigster Bitte, solches Werck, gleichwie vorhergehende, allergnädigst aufzunehmen, und auch noch ferner in Hoher Kayserlichen Gnade und Huld gegen mich zu verharren, worunter in allertieffester Submission Lebenslang verbleibende

Eu. Kayserl. und Catholischen Majestät

Allergnädigster Kayser und Herr Herr

Leipzig, den 20. Septembr. Anno 1726.

allerunterthänigster

Jacob Leupold.



Vor-Rede,

Nach Standes-Gebühr geehrtester Leser.



S erscheinet allhier der Siebende Theil meines versprochenen Theatri Machinarum Universalis, so eine sehr wichtige und auch recht nützliche Materie vorstellet, nemlich den Brücken-Bau, und wie man auf unterschiedliche Arthen über Flüsse, Ströhme und Gräben gelangen kan; ohne welche vielmahl die Communication derer Menschen in Handel, Wandel, und andern Begebnissen, würde unterbrochen, oder wenigstens schwehrlich, ja wegen vieler Umstände, gar nicht erlanget werden.

Jch muß gestehen, daß dieses meist ein Werck ist so bis dato practice mir wenig oder gar nicht vorgefallen, wie denn überhaupt sehr wenigen solche Baue von Consideration vorkommen, derowegen wäre, indeme

)(alles

alles reiflicher überlegte, gerne davon befreyet gewesen, alleine, weil ich dennoch solches im Anfange zugleich mit versprochen, und auch von einigen darzu angemahnet worden, auch überdiß eine ziemliche Collection beysammen gefunden, als habe es gewaget, damit öffentlich zu erscheinen, dabey mich getröstende, ob es schon nicht so vollkommen, als es von andern und auch wohl von mir selbst möchte gewünschet werden, dennoch bis diese Stunde keine Schrifft vorhanden, die nur so viel, geschweige denn etwas mehreres, in sich hielte, absonderlich da ich mich zugleich der bis dato allerbesten Schrifft, die wir von solcher Materie haben, meistens bedienet, nemlich des Frantzösischen Tractats so Monsr. Henr. Gautier, Königl. Maj. in Franckreich bestalter Baumeister und Inspecteur der Wege, Brücken und Dämme des gantzen Königreichs, unter dem Tittel: Traite de Ponts, zu Paris 1716. in groß 8vo. herausgegeben. Weil nun dieser Mann die beste Gelegenheit, vermittelst seiner Bestallung, gefunden, ein und das andere anzumercken, so sonst bey wenigen geschehen können, so habe mich meistentheils seiner eigenen Worte und Zeichnung bedienet, darbey aber auch mancherley Anmerckungen hinzu gethan; insonderheit habe gar vieles von Heng= und Spreng=Wercken beygetragen, deren wir Teutschen einen viel grössern Vorrath als andere Länder besitzen. Wiewohl ich, als schon die Kupffer=Platten gestochen und die bestimmte Zahl weit überstiegen, noch ein und das andere nützliche Werck, und davon etliche wohl die allbereits vorhandenen übertreffen möchten, gefunden, welche von mir mit näheſter Zeit in einen Miscellan-Band, oder durch andere Gelegenheit füglich eingebracht werden sollen.

Sonsten bedaure, daß einiges, wegen vielfältiger Abwesenheit, nicht in solcher Ordnung, noch auch wie ichs gewünschet, kommen ist. Inzwischen aber wird hoffentlich jeder Leser so viel finden, das ihm vergnügen wird, und bishero noch nicht, absonderlich in teutscher Sprache, ist an das Licht kommen.

Ich verhoffte gantz gewiß auf künfftige Oster=Messe 1727. den Theil von Bergwercks=Machinen nachzusenden, habe auch dahero viele Mühe, Zeit, Arbeit und Unkosten angewendet, auch deßwegen schon unterschiedliche Reisen angestellet, alleine, weil nicht alles etwa auf Zeichnungen aus Büchern, sondern würcklich von denen Machinen, wie sie in natura erscheinen, muß abgenommen, ausgemessen und berechnet werden, erfordert es mehr Zeit als man sich einbildet. Inzwischen aber bin doch in so weit

avan-

avanciret, daß (gel. GOTT!) auf künfftige Michaelis-Messe 1727. solchen darzustellen verhoffe.

Das Theatrum Machinarum Arithmeticarum & Geometricarum aber soll immittelst folgen; darinnen im ersten Theil meist alle Arthen von Rechen-Stäben, Linialen, und andern dergleichen Machinen, erscheinen, im andern Theil aber meist alle Instrumente, so wohl alte als neue, welche zum Feldmessen und Marckscheiden sind erfunden worden, vorkommen werden. Ich will nicht nur die Instrumenta in deutlichen Zeichnungen, nebst deren Gebrauch, auf-führen, sondern auch die Vortheile zeigen, wie solche müssen zubereitet, getheilet und ausgearbeitet seyn. Es hätte dieser Theil, nemlich von arithmetischen und geometrischen Instrumenten, billich der erste seyn sollen, weil er alle Instrumenta, die ein Künstler anfangs nöthig hat, und ohne welche nichts sonderliches kan zu Pappier gebracht und der curieusen Welt vorgestellet werden, in sich enthält. Weil aber die allerwenigsten hiervon ein Erkäntniß haben, und man auch daraus nicht sehen können, was man sich überhaupt von einem Theatro Machinarum, darauf man jederzeit die gröste Absicht gehabt, zu versprechen hätte, und ob der Autor solche Dinge tractiren würde, welche dem Publico nützlich, und die man bißhero desideriret, als muste man nothwendig das Theatrum Machinarum generale, als eine Probe von denen meisten andern Wissenschafften, zum Voraus senden, auch nachgehends solche Theile erwehlen, die von denen meisten gewünschet und gesuchet worden. Das Werck wird ebenfals aus 50 Kupffer-Platten auch eben so vielen Bogen Text bestehen, und die Prænumeration gleichfals 2 Rthlr. seyn. Im übrigen empfehle mich des curieusen Lesers Gewogenheit. Leipzig, den 20. Sept. An. 1726.



Summa-

Summarischer Inhalt derer Tafeln und Figuren, und in welchem §. solche beschrieben werden.

Tab.

3. Ei-

Tab.





Theatri Pontificialis,

oder

Des Schau-Platzes von Brücken-Bau.

Erstes Capitel.

§. 1.

Eine Brücke ist eines der vornehmsten Wercke oder Stücke der Bau-Kunst, dadurch der menschliche Witz ein Land an das andere, so durch tieffe Graben, Bäche, Flüsse, Klüffte und grosse Ströhme geschieden ist, gleichsam verbindet, so wohl die menschliche Gesellschafft, als das Commercium zu befördern; und führet solche bey den Lateinern den Nahmen a pendendo, weil solche gleichsam über dem Wasser hanget, oder von pandando, oder imponendo, weil sie über das Wasser geleget oder ausgebreitet ist: dahero thun diejenigen nicht unrecht, die den Brücken-Bau, als den herrlichsten und nützlichsten, allen andern Gebäuden vorziehen. Man hatte bey denen Alten nur höltzerne Brücken, die aber mit sehr grosser Sorgfalt unterhalten worden, und solch Amt niemand anders bey denen Römern als dem Pontifici Maximo, möchte deutsch heissen, dem Ober- oder höchsten Brücken-Baumeister aufgetragen war, welche Person sonsten auch die allerwichtigsten Aemter bekleidete, und das Haupt der sämtlichen Priesterschafft war, auch die Aufsicht über dem geistlichen Gottesdienst hatte, ja die Charge war so wichtig und groß, daß solche Augustus annahm, und hernach als Käyser, nebst seinen Nachfolgern der Käyserlichen Würde, behielt. Woraus genugsam erhellet, in was vor grossen Æstim die Brücken und derer Bau bey denen Römern gehalten worden; wie sie denn auch nicht bey denen höltzernen Brücken beruhet, sondern ferner die herrlichsten und mächtigsten Wercke, worunter billig die gewaltigen und erstaunlichen Wasser-Leitungen zu zehlen sind, aufgeführet, so, daß man billig sagen möchte: daß Rom allen Verstand und Reichthum dahin angewendet. Und wie überhaupt der Brücken-Bau ex-

colliret worden in der Welt, zeigen genugsam die vortreflichen, und so viel hundert Jahr schon gestandne steinerne u. höltzerne Brücken, also, daß kein Strohm zu breit, zu tieff, zu schnell und ungestüm, den der menschliche Verstand mit Pfeilern u. Jochen nicht bezwungen, und eine Brücke aufgeleget hätte. Wie aber der Brücken-Bau unter die vornehmsten und wichtigsten Wercke der bürgerlichen Bau-Kunst zu zehlen; also ist er auch würcklich unter die Wercke zu rechnen, darinnen aller menschlicher Verstand, Klugheit, Erfahrung, ja alle Künste und Wissenschafften, so einem Architecto nöthig seyn, concurriren müssen; denn da muß er nicht nur in der Arithmetic und Geometrie erfahren seyn, die Länge, Breite und Tieffe des Strohms wohl und genau auszumessen, alles in einem richtigen und accuraten geometrischen Riß zu bringen, die Summa aller Materialien, als: Steine, Holtz, Kalck, Eisenwerck, &c. anzugeben, und endlich auch die Bau-Kosten zu determiniren: sondern er muß auch ein guter Physicus seyn, alle Eigenschafften der Bau-Materialien wohl verstehen, und ihre Fehler und Güte wohl zu unterscheiden wissen, absonderlich: welches Holtz am besten, wenn es zu fällen, und wo jedes hindienet, auch die Eigenschafften des Wassers, des Eises, wo und wie es seine Krafft am meisten ausübet, und wie solche Macht am füglichsten kan gebrochen werden; ja er muß vornehmlich guten Verstand haben von dem Grunde und Boden des Flusses, dahin die Pfähle oder Pfeiler sollen zu stehen kommen; ja er soll auch genungsame Erkänntniß in der Mechanic haben, theils Machinen anzugeben oder zu appliciren, die grossen Balcken, Pfähle, Steine, u. dgl. anzuschaffen, zu heben und niederzulassen, und die Pfähle durch bequeme Rammel einzuschlagen; theils mancherley Arthen von Künsten anzugeben, wissen, die Wasser aus denen Krippen zu heben, ja die Krippen selbst zu schlagen, und das Wasser auf allerley Arth von den Pfeilern, oder da man Grund suchet, abzuleiten, und vor allen muß er ein guter Zimmermann und Steinmetz seyn, beyde sind gleichsam das Haupt und vornehmste Stück bey einem Brücken-Bau; denn ist die Brücke gantz höltzern, so kömt es zwar allein auf dem Zimmermann an; ist sie aber von Stein, so hat dennoch der Zimermann mit Errichtung derer Gerüste und Lehne-Bögen eines der wichtigsten Wercken über sich, und der Steinmetz muß seiner Kunst auch nicht unerfahren seyn, und wird hier hauptsächlich die Wissenschafft der Gewicht-Kunst erfodert, daß man weiß, wie die Cörper drücken, und wo die meiste Gewalt hingehet, und ihr auch dahero am meisten kan Wiederstand gethan werden; in Summa: es werden der Dinge so viel erfodert, daß hier der Raum zu klein fället, alles zu berühren.

Es sind aber der Brücken viel nnd mancherley Arthen, und damit man zuvorhero einige Erkänntniß erlange, soll eine kurtze Abtheilung hier folgen.

§. 2.

Von Unterscheid und mancherley Arthen der Brücken und Machinen über das Wasser zu kommen.

In Ansehung der Materialien können die Brücken abgetheilet werden:

1. in gantz höltzerne,
2. in Brücken die aus Holtz und steinern Pfeilern bestehen, und
3. in gantz steinerne,
4. in metallne und lederne.

1.) Die höltzerne Brücken sind sehr vielerley Arthen, vornehmlich aber

I. Feste, als da sind alle Brücken so auf Pfähle und Joche befestiget, oder nur auf denen Ufern angehefftet sind, und meist den Titul eines Häng-Wercks führen.

II. Be-

II. Bewegliche sind:
1. Schlag- und Fall-Brücken, und diese sind ferner:
a. einfach,
b. doppelt,
c. mit Gegen-Gewicht,
d. mit Machinen zum auf- und zuziehen.
2. Schiebe-Brücken, und
3. Dreh-Brücken,
4. Schiff-Brücken,
5. Fähren, mit und ohne Seil,
6. Fliegende Brücken,
7. Sturm-Brücken,
8. Feld- oder Soldaten-Brücken. (Pontons.)

2.) Metallne, darunter die Pontons, so bey Armeen geführet werden, und von Kupffer oder Blech sind; ferner finden sich auch:
3.) Lederne Brücken, sind solche Schiffe, die man auf Wagen bey sich führen, und mit solchen eine Brücke, statt anderer Schiffe, über einen Fluß schlagen kan.
4.) Schilff-Brücken, da aus Schilff und Reisig oder Gesträuche grosse Bunde gemacht, aneinander befestiget, und eine Passage damit über einem Strohm gesetzt wird.
5.) Faß- oder Tonnen-Brücken, da man vermittelst Fässer und Tonnen zur Noth eine fliegende, oder auch eine Brücke über einem gantzen Strohm machet.

Hieher sind auch zu zehlen allerley Machinen, damit man über und durchs Wasser kommen kan, als die ledernen Würste, Wasser-Stiefeln, Wasser-Hosen, Wasser-Harnisch, Wasser-Schild, Wasser-Rock, oder Brust-Latz, Schwimm-Gürtel, und dergl. Und von diesen Arthen wollen wir auch hier den Anfang machen, ehe wir etwas weiter von Brücken-Bau sagen.

Das II. Capitel.

Von mancherley Arthen, über und durch das Wasser zu kommen.

§. 3.

Ist eine Erfindung dem Menschen nöthig und fast unentbehrlich, so ist es gewiß und wahrhafftig die Kunst der Machinen über Gräben, Ströhme, Flüsse oder grosse Moräste zu kommen, welche sonsten alle Communication, die ein Nachbar, ein Dorff, eine Stadt oder ein Land mit dem andern hat, aufheben würden. Und obschon die meiste Communication durch Brücken erhalten wird, so sind dennoch solche nicht überall zu finden, noch viel weniger anzubringen, theils wegen des flachen Landes, theils wegen der Grund-losen Tieffe und Schnelligkeit, theils wegen allzu grosser Kosten, die niemand hierzu geben will noch kan, und also muß man sich mit Fähren behelffen; alleine weil auch diese schwehr, und mit vielen Leuthen unterhalten seyn wollen, kömmt es öffters auf ein blosses Fischer-Kahn an, dem der Mensch sein Leben, und öffters auch sein Vermögen nebst seinen Pferden anvertrauen muß.

§. 4.

§. 4.

Wie durch ein Fischer-Kahn Menschen und Thiere über Flüsse gesetzet werden,

zeiget uns der Herr Valvasor, in seinem schönen Wercke: die Ehre des Hertzogthums Crain, genannt, Lib. I. pag. 200. und hier ist solche Arth Tabula I. Figura I. abgebildet: da auf dem blossen Kahn nur etliche Breter befestiget sind, darauf Pferd und Reuter stehet, und dadurch die Last noch viel höher über das Wasser kommet, als wenn das Pferd in dem Kahn selbsten stünde, so gewiß eine recht verwegene und gefährliche Passage abgiebet, die ich, obschon eben nicht furchtsam bin, ungerne mit antreten wolte.

§. 5.

Eine fast gleiche Arth mit zwey Kähnen und zwey Pferden

folget Figura II. dieser Tafel.

Da zwey Saum-Rosse mit ihren auf sich habenden Güthern auf zwey Kähne aufgepacket sind, welches, weil es die Breite bekommet, lange nicht so gefährlich ist, als bey vorhergehender Arth. Inzwischen muß man sich wundern, daß ein Thier sich in ein so schwanckendes Kahn führen lässet, und so stille stehet; alleine Gewohnheit, und daß es seinem Herrn zu folgen abgerichtet, thut viel zur Sache. Der Herr Valvasor hat solche eben allda pag. 201. deutlich abgebildet.

§. 6.

Mit einem Faß über einem Strohm zu setzen.

Solche III. Figur und dessen Beschreibung giebet uns ebenfals vorgedachter und hochbelobte Autor pag. 204. im andern Buch dieses Wercks an: da die Crainer Landes-Leute ein Faß nehmen, sich in solcher Positur darauf setzen, und über die grösten und strengsten Flüsse fahren.

§. 7.

Wie mit Steltzen über oder durch einen Fluß zu kommen.

zeiget Figura IV.

Da die Land-Leute in Crain unterschiedliche lange Steltzen halten, und derer etliche an diß- und jenseits des Ufers liegen lassen, womit sie gar füglich und bequem durch den Fluß kommen: an beyden Ufern haben sie hohe Steine, darauf sie klettern, und von dar aus auf ihre Steltzen steigen, wie Figura V. weiset. Der Herr Valvasor beschreibet solches gleichfals in dem I. Buch pag. 153. dieses Wercks. Es brauchen auch dieses Instrument die Land-Leute, durch tieffen Koth zu kommen, wie mir denn einsmahls in Thüringen begegnet, daß ich von einer Höhe gegen ein Dorff ritte, und sahe, daß die Leute, so aus der Kirche kamen, alle gleichsam in der Lufft giengen, welches mich noch mehr bestätigte, weil 2 biß 3 Personen neben hergiengen, die jenen kaum biß an die Knie langten; und weil ich wegen Entfernung und trüben Wetters zwar die Leute, aber nicht die Steltzen erkennen kunte, es mich in grosse Verwunderung setzte, dahero mein Pferd anspornete, dieses Wunder desto eher zu sehen: aber so bald ich etwas näher kam, und die Steltzen erblickte, darauf mich nicht be-

nen, weil über 40 Personen damit aufgezogen kamen, hörete die Verwunderung auf. Es thaten solches die Leute, nur durch den sehr tieffen Koth, der durchs gantze Dorff lag, zu kommen, damit sie ihre schönen Sontags-Schuhe nicht besudeln möchten; die aber ohne solche höltzerne Pferde marchirten, hatten Stiefeln, und war davon ein Knecht im Wirthshauß, welcher solche biß über die Waden hinan gesalbet hatte; mein Pferd hätte fast auch dergleichen Steltzen nöthig gehabt, daß es nicht mit mir im Kothe wäre stecken blieben.

§. 8.

Mit Hülffe eines so genannten Wasser-Harnischs durchs Wasser zu kommen.

Es wird solcher Frantz Kößlers Lufft- und Wasser-Harnisch genennet; und hat er hiervon eine a parte Beschreibung, welche Boetius in Leipzig vor einigen Jahren wieder neu auflegen lassen. Die Zubereitung ist diese:

Man nimmt zwey grosse wohl-ausgearbeitete Rinds-Häute, leget sie aneinander, und machet daraus einen Quadranten, wie *a b c* Figura VI. zeiget; (wo es nicht zulanget, kan es durch ansetzen oder erstücken restituiret werden) so weit man nun den Wasser-Harnisch haben will, so weit muß man ihm dem Circkel nach abnehmen, wie hier *a d e* zeiget; alsdenn schneidet man beyde Häute nach der Linie *d b* und *c e* aus, und wo etwas mangelt, ersetzet man es mit einer fleißigen Naht. Ehe aber solche Häute zusammen genehet werden, muß das Leder vor wohl geschmieret seyn, daß nicht nur kein Wasser eindringet, sondern auch keine Lufft durch kan, mit folgender Schmiere: Nimm 3 Pfund Wachs, 1 Pfund Venedischen Terpentin, 1 Vierling guten Tischer-Firniß, setze alles in einem Topff über ein sanfftes Kohlfeuer, daß es wohl zulassen untereinander komme, damit schmiere auf gut schusterisch die Häute in einer warmen Stube oder in der Sonnen so lang und viel, bis das Leder nichts mehr in sich ziehet. Ferner: zulasse absonderlich Pech, Terpentin, und ein wenig Wachs, darein tuncke Hanff oder Flachs, solches lege zwischen die Näthe, und verwahre alles mit doppelten Stichen auf das fleißigste, wie die Wasser-Stiefeln; So nun der abgekürtzte Conus fertig, machet man auf eben die Arth einen Boden *A* Figura VII. hinein; 4 oder 5 Zoll unter dem Boden *A* schneidet man Löcher *B* und *C D* u. s. f. hinein, darein kommen Gläser in höltzerne Ringe gesetzet, dadurch man scharff sehen kan, in Diametro $1\frac{1}{2}$ Zoll; die höltzernen Ringe läst man erstlich in heiß Wachs, Terpentin- und Lein-Oel, so zusammen vermischt ist, sieden, hernacher werden die Gläser mit solcher Pech-Suppe in die Ringe, und die Ringe in die Löcher des Leders eingesetzet, und alles mit im Pech eingetunckten Flachs wohl verwahret, und gar mit Stifften und Nieten feste gemachet; nach diesem nimmt man zwey starcke Ringe, den untern *F* Figura VIII. von Eisen, und den obern *G* von Eichen-Holtz in der Weite des Wasser-Harnischs, der obere stehet etwa ohngefehr $3\frac{1}{2}$ oder 4 Fuß hoch von dem untersten, und werden beyde Ringe mit 4 Stäben aneinander geschraubet oder gebunden; an dem obern Reiff kommen zwey lange starcke Riemen, so Creutz-weiß angeschnallet sind, und kurtz und lang können gemachet werden, und dieses Instrument wird in dem Harnisch Figura VII. befestiget; ferner muß derjenige, so den Wasser-Harnisch brauchen will, sich wägen, gesetzt: er wäre 150 Pfund schwehr, so muß er so viel Last an dem untersten Reiff von Bley oder Stein anhängen; wenn alsdenn der Harnisch auf das Wasser gesetzet würde, und etwa eine halbe Elle hinein gienge, wäre die Sache fast richtig, wo nicht, so muß man so lange ab- und zuthun, biß der Harnisch fast gantz ins Wasser sincket; solches übrige Gewicht wäget man besonders, und mercket es, als: es sey 40 Pfund, selbige 40 Pfund ordnet man, daß sie unten am Reiff herum hangen; so nun derjenige, der 150 Pfund wieget, den Harnisch brauchen will, muß er in selbigem krie-

gen, und ihm unter und um die Beine, so gut er kan, angürten, und eine Kugel oder Gewicht von 10 - 15 oder 20 Pfund an einer Schnur bey sich tragen, und mit dem Harnisch sich ins Wasser sencken, demselben unten hintragen, wo er will: er kan darunter lesen, schreiben, und Brieffe fort tragen, u. dgl. damit ihm aber die eingeschlossene Lufft nicht schade, so muß er Stöpsel von Wachs und Baumwolle machen, und die Ohren damit verstopffen; so aber Sturm-Wind, und andere Ungelegenheit ihm zustösse, müste er auch folgende Schwim-Gürtel und Lufft-Hosen bey sich haben.

§. 9.

Frantz Kößlers Schwimm-Gürtel.

Man nimmt darzu Leder, wie zum Wasser-Harnisch, schneidet solches einer halben Elle lang und breit, daß es um den Leib biß auf 2 Finger breit gehet; dieses muß mit zwey Gurt-Riemen versehen seyn, und theilet man die Leder in zwey Theile, und nehet auf jedes ein solches grosses Stück, auf die Manier, wie oben gelehret worden, von Hunds-Leder, so ebenfals mit Wachs, Terpentin und Oel zugerichtet ist, und machet also zwey gleich-weite und lange Säcke, wie Figura IX. bey *A B* zeiget: weiter machet man in jeden Sack eine höltzerne Röhre *C D*, so lang, daß, wenn der Gürtel um den Leib geschnallet ist, man solche mit dem Mund erlangen, und die Säcke dadurch aufblasen kan; diese Röhren werden erstlich auch in Pech, Terpentin, und Wachs wohl gesotten, und mit solcher Schmiere die Säcke wohl verwahret und befestiget, daß man sich darauf verlassen kan; inwendig können solche ein Ventil wie Ballons haben, auch wohl von Metall, um besserer Sicherheit willen seyn, oder mit Hähnen die Lufft halten. Wie die Schnallen und Ringe anzunehen seyn, zeiget die Figur. Ein solcher Gürtel ist sehr bequem auf Schiffen, theils vor ein Küssen, theils bey Schiffbruch, zur Rettung des Lebens zu gebrauchen, weil es nicht sincken läst.

§. 10.

Wasser- oder Wind-Hosen zu machen, damit über See oder stillstehende Wasser zu gehen.

Man machet von Rinds-Leder, davon oben gemeldet, ein paar Wasser-Stiefeln, so fast biß zum Nabel reichen, und sich, wie Schäbische Bauer-Hosen, um den Leib schliessen mögen, (wer aber das Wasser erdulten kan, bedarff solcher nicht) und um die Beine macht man von Hunds-Häuten, nach oben gegebener Lehre, zwey Säcke, und in solche Röhrlein mit Ventilen und Zäpflein, wie bey dem Schwimm-Gürtel: ferner muß man sich bleyerne Sohlen machen lassen, nach eines jeden Schwehre, damit der Kopff in der Höhe bleibe, und solche mit Schnüren fest anbinden; weiter machet man an jedes Bein ein Bretlein, so gleichsam eine Floß-Feder abgiebet; denn an dem Bein ist eine halbe runde Röhre feste, und an selbiger mit zwey Charnieren ein Bret *H*, welches, wenn man den Fuß nach sich ziehet, sich zurück leget, aber wenn man ihn von sich stösset, ausbreitet, und in die Queer stehet, und also ein Ruder abgiebet, dadurch sich der Mensch im Wasser bewegend fortfahren kan. Der Autor setzet hinzu, daß vermittelst solcher Wind-Hosen, Königl. Maj. von Dännemarck nebst einem Diener eine gantze Meile sich in die See begeben.

Anmerckung:

Was dem Wasser-Harnisch anbetrifft, kommet er mit der bekannten Campana urinatoria ziemlich überein, alleine mit dem Unterscheid: daß diese durch andere Personen dirigiret wird, und dem Taucher auf allerley Arth Hülffe und Rettung geschehen kan; aber bey dem Wasser-Harnisch ist der Taucher alleine, und so ihm ein Unfall begegnet, ist er

ver-

verlohren, indem ihm niemand helffen noch retten kan; denn solte es ein Loch bekommen, daß die Lufft weichen könte, so wird der Harnisch voll Wasser, und kan solchen nicht mehr heben, und muß darinnen ersauffen; derohalben ist gut, daß er ein Gewicht an einer Schnur hat, so er kan fallen lassen, wenn er will, es muß aber alsdenn die Machine so leicht werden, daß sie von selbst mit der Person sich übersteiget; dahero gut wäre, daß der Mensch auch die andern Gewichte in einem Moment lösen könte. Wie aber die Person bey entstehenden Sturm aus seiner Machine, wenn er in dem Wasser ist, sich salviren, und mit dem Schwimm-Gürtel und Wind-Hosen waden soll, sehe ich nicht, und wäre ja dahero besser, daß man so gleich erst die Schwimm-Gürtel oder Wind-Hosen brauchte, und die Unkosten erspahrte; doch ist der Unterscheid, daß man mit dem Gürtel und Hosen über Wasser bleiben muß, mit dem Harnisch aber auf dem Grund kommen kan. Mit dem Wasser-Harnisch hat, wie gemeldet, grosse Gemeinschafft die Campana urinatoria, die wir folgender massen beschreiben wollen.

§. II.

Von der Campana Urinatoria, oder Taucher-Glocke.

Es kömmet bey dem Wasser-Bau vielfältig vor, daß man sich des Grundes unter den Wasser zu erkundigen nöthig hat, weil man solchen zu einen Grund vor einem Pfeiler, Dam̃, oder andern Werck brauchet, und dahero wissen muß: wie er beschaffen? ob er eben oder abhängig, fest oder weich, und wie auf solchem am sichersten etwas feste zu gründen? Es ist zwar in Theatro Hydrotechnico Tabula XXV. unterschiedene Anweisung gethan, wie ein solcher Grund unter Wasser zu erforschen und zu ebnen; alleine wenn ein verständiger Mensch solchen Orth mit seinen Augen beschauen, und mit seinen Händen betasten, alles selbst ordiniren, legen, und angeben kan, ist es freylich viel besser und sicherer. Ferner kommet es auch vielfältig vor, daß Schiffe und Güter im Wasser untergehen, und weil man den Orth weiß, solche wieder hervorlangen könte, wenn nur iemand auf dem Grund des Wassers wäre, der solche an die Seile befestigen könte, welches öffters viele Tonnen Goldes würde genutzet haben. Nun haben sich zwar solche Personen gefunden, die eine ziemliche Zeit unter Wasser verharren können, als wie die Perlen-Fischer sind; alleine solche, die in eine sehr grosse Tieffe hinab fahren sollen, und noch darzu eine ziemliche Zeit unter den Wasser zu handthieren, als wie zu denen Güthern solche feste zu machen, nöthig ist, sind sehr wenig, und am meisten Orthen gar nicht zu finden; dahero ist man schon vor langer Zeit darauf bedacht gewesen, ein solch Instrument oder Mittel auszufinden, damit ein jeder Mensch sich sicher unter Wasser möchte lassen können; denn es saget Pogerius Baco, der im dreyzehenden Seculo gelebet, daß man Instrumenta verfertigen könne, damit man sicher, und ohne alle leibliche Gefahr auf dem Grund des Meeres und der Ströhme herum wandeln könne die erste Arth und Figur, so ich in Schrifften gefunden, ist in des Lorini Kriegs-Buch, Lib. V. cap. 15. allda er zwey Arthen beschreibet, davon die erste nichts anders, als die nach hundert Jahren von Metall gegossene Campana urinatoria, oder Taucher-Glocke, welche er von Holtz machet.

Ich will hier die Figur nur kürtzlich erklähren, so Figura I. Tabula II. gezeichnet, und ein höltzerner Kasten seyn soll, von starcken sehr guten Bretern, inwendig $1\frac{1}{2}$ Elle weit und breit, und 2 Ellen hoch, wohl mit Eisen beschlagen und verwahret, daß durchaus kein Wasser hinein, vielweniger aber die Lufft heraus könne, wenn man diesen Kasten ins Wasser lasse, und das Loch *a b c d* unten kehre; er soll auch so schwehr seyn, unten oder auf der Seiten mit Gewichten behangen, daß er von sich selbst hinunter sincket; oben aber

ist

ist in dem Eisen *d* eine umlauffende Scheibe *e* gemacht, über welche ein Seil *f g* gehet, das mit dem einem Ende über dem Wasser an ein Schiff feste gebunden, mit dem andern aber dienet, daß der Kasten kan ins Wasser gelassen, und wieder herauf gezogen werden; in diesem Kasten soll sich der Mann hinunter lassen, damit er nicht nur die darein gemachte gläserne Fenster *h* sehen, sondern auch heraus gehen kan; *i k* kan ein grosser Stein oder Platte von Bley seyn, so schwehr, daß sie die Machine unter Wasser ziehet und erhält. So weit der Autor.

Hierbey ist zu wissen, daß das Fundament darauf beruhet: weil die Lufft im Kasten durch das Wasser verschlossen wird, und nicht weichen kan, so bleibet ein lediger Platz oben, dahin kein Wasser kommen kan, und der Mann mit seinem obern Leib und Kopff vor Wasser befreyet ist, aber die Lufft wird um ein grosses, und zwar nach der Höhe des Wassers gepresster und dicker. Wenn die Fenster von platten Glaß-Tafeln, dürfften sie nicht lange der Gewalt widerstehen, wenn sie nicht sehr starck, wiewohl darzu viel hilfft, daß die Pressung æqual ist; denn so starck aussen das Wasser drucket, so starck presset die Lufft inwendig dargegen; wovon weiter unten soll gesaget werden.

§. 12.

Die andere Machine des Lorini, an eben diesem Orth beschrieben, stehet hier Figura II. und des Lorini seine Beschreibung ist diese:

" Das andere Instrument soll mit der ledernen Röhre *O R* mit dem inwendigen
" Gehäusse von eisernen Reiffen und Stangen der Länge nach gemachet werden, wie man
" durch *G H* siehet, welche Röhre so lang seyn soll, als das Wasser tieff seyn wird. Die-
" se wird mit einem Seile, so um die Segel-Stange *R P* geschlagen, angebunden, da danie-
" den am Ende *R* der eiserne Steg-Reiff *R S*, und ein Gewichte von Bley, oder ein
" Stein *S*, angemacht sey, darauff der Mann wie auf einem Roß sitzen könne, welcher
" eine Geiß-Haut anhabe, (nehmlich die sey wie diejenigen, da man die Oel-Schläuche da-
" von machet,) an welchem Kleide er die Ermel an die Hände binden soll, als wie man an
" den Pantzers-Ermeln thut, und an der Weiche soll es also glatt anliegen, damit kein
" Wasser hineindringen könne, den Kopff aber soll er im leeren unten in der Röhre haben,
" da die Gläser sind, durch welche er sehen, und Tag wird haben können. Und weil er
" die Hände ausserthalben frey haben soll, so wird er alle die Wercke verrichten können,
" die er nur will, und kan durch Reden denenjenigen, die oben an Loch *P O* seyn wer-
" den, zu verstehen geben, was ihm zu Händen kommen wird, da er gehalten wird von
" dem Seile *G T V*, das durch die Rolle *T*, so an dem Steg-Reiff *S T* und an die
" Segel-Stange der Länge nach *V* angemacht ist, da, wenn oben an gedachter Stange
" des Mastbaums des Schiffs, das Ende *G* mit dem andern *V* angemachet wird, so kan
" durch dieses Instrument der Mann nach Nothdurfft auff- oder hoch- und nieder- gelassen
" werden. „ So weit der Autor.

§. 13.

Ich habe Figura III. einen etwas deutlichern Entwurff gemachet, wie nemlich die Person den Kopff in die Glaß-Kugel appliciren soll, und an diese Kugel muß das lederne Kleid fest gemachet seyn; welches der Mensch alsdenn über den Halß, Arme und Leib ziehet und um die Brust fest machet.

Wenn man die Sache so oben hin betrachtet, scheinets gar wohl gethan zu seyn; alleine, wenn mans recht überleget, erstlich: Wie es möglich, daß das Kleid, welches sehr weit seyn muß, damit die Arme mit durch könen, um den Leib so accurat anschliessen, daß keine Oeffnung bleibet, und das Wasser nicht eindringen soll. Zum andern, so wird die Schwehre des Wassers,

sers, wenn es tieff ist, das Kleid, absonderlich um den Halß, so feste andrücken, daß es unleidlich fallen wird. Wie denn ein blosser Bade-Kopff, der in freyer Lufft einen Perlen-Fischer aufgesetzet wird, solchem, ehe er etliche Lachter unters Wasser kömmet, gantz unleidliche Schmertzen verursachet. Und drittens, sehe ich nicht wie man eine solche Machine mit den Steiffen und so langen Holtz über Wasser erhalten will, wenn es länger ist als etwan die Höhe eines Mastbaums beträget; andere Schwierigkeiten jetzo zu geschweigen, die genugsam am Tag geben, daß es eine impracticable Sache ist.

§. 14.

Es ist also diese Beschreibung sehr schlecht, und getraue ich mir demnach keine dergleichen Machine zu machen, darinnen ich sicher seyn könte; allein so schlecht die erste Machine des Lorini gewesen, so hat solche dennoch Approbation gefunden, und ist im vorigen Seculo vielfältig practiciret worden, aber nur mit dem Unterscheid: daß solche von Bley, als eine grosse Glocke, gegossen, und inwendig mit einem Quer-Balcken versehen worden, daß der Mann darauf sitzen, oder unten auf einem an Ketten hangenden Fuß stehen könne, wie hier Figura IV. ausweiset.

§. 15.

Von dieser Glocke findet man Nachricht in Georgii Sinclari Arte magna & nova gravitatis & levitatis L. II. Dial. V. wodurch der Inventor an der Schottischen Insul Mula sich auf dem Grund der See gelassen, und etliche Stück Geschütze, so 27 Jahr allda gelegen, im Jahr 1665. heraus gelanget.

A Figura IV. ist die bleyerne Glocke mit vier Ketten, oben an das Tau *B* gemachet; *c d e f* sind wiederum vier Ketten, daran eine bleyerne Tafel hanget, auf welcher der Täucher stehen kan. Wie solches ohngefehr auf dem Wasser anzustellen, weiset die V. Figur aus des J. L. Sturms Collegio experimentali P. I. p. 4. in meinem Theatro Hydrostatico Tabula I. Figura I. wiewohl hier die Campana oder Glocke nur von Glaß ist, damit man darinnen den Effect mit Augen sehen kan.

Die gröste Incommodität bey dieser Machine, ist die gewaltige Compression und Dicke der Lufft, welche zum respiriren des Menschen undienlich ist; Solche aber hat man durch andere frische in Blasen verschlossene Lufft corrigiren wollen, alleine wenig oder gar nichts damit ausgerichtet, denn dieses nicht so wohl von der Lufft, als von der gewaltigen Zusammenpressung der Lufft, die alle Theile des Leibes, und absonderlich die Lunge drucket, daran Schuld ist: dannenhero, je tieffer die Campana unter das Wasser kömmet, je weniger solches darunter auszustehen. Derowegen müssen die Menschen nach und nach sich darzu gewöhnen, wie solches aus des Doct. Bechers Närrischer Weißheit No. 25. p. 38. zu ersehen, da er schreibet:

Es haben zwar viele de Arte Urinatoria geschrieben, und sich viele mit selbiger Invention bemühet, hat auch unter andern die Invention mit der Glocke, der Professor Sturm zu Altdorff in seinem Tractat. Aber es gehöret mehr als ein Paar Schuhe zum Tantze, nemlich ein Paar gute Füsse, das ist: eine habitudo. Derowegen erzehlet mir Herr Treuleben, ein Schwedischer Obrister, daß er lange Jahr in Schweden Leute hierzu abgerichtet, welche sich gewöhnet haben, den Athem in den Glocken zu halten, denn sonsten den Leuten durch die Compression der Lufft, das Blut zu Nasen und Ohren heraus gehet.

Es kan auch ein Mensch unter der Glocke mehr ausstehen als der andere, davon der Herr Sturm ein Exempel anführet, so der Herr Panthot, Med. Doct. & Prof. zu Londen, an dem Verfasser der Ephemeridum, und dieser an Herrn Sturm geschrieben: daß

er mit Augen gesehen, wie ein Frantzösischer Soldat an dem Ufer bey Catalonien im Hafen Capadaques durch eine solche Machine viel Platten Silber, damit zwey beladene Schiffe allda an eine Klippe gescheidert, mit der Zuschauer Vergnügen heraus gefischet; die Campana aber sey nur von Holtz, und 13 bis 14 Fuß hoch, und 9 Fuß weit gewesen, inwendig wohl verpicht, und mit starcken eisernen Reiffen umleget, an welchen viele eiserne bey 60 oder 80 Pfund schwehre Kugeln gehangen, in der Mitte sey ein Balcken gewesen, darauf er gesessen, und habe eine Leine in der Hand gehabt, so nach dem Schiff gangen, denen allda ein Zeichen zu geben, ob sie ihm niederlassen, oder in die Höhe ziehen solten; da nun derer zwey Wechsels-weiß hinunter gelassen worden, habe der eine bey zwey Stunden, der andere aber kaum eine Stunde es unter der Glocke ausstehen können: woraus zu sehen, daß es mehr auf die Disposition der Leiber und Lunge, als der Lufft ankomme.

Sonsten erzehlet obgedachter D. Panthotus als was merckwürdiges, daß die Täucher auf dem Grund der See verstehen können, was die andern über dem Wasser in Schiffen geredet, wiewohl etwas confus; hingegen haben die im Schiff auch das stärckste Schreyen der Männer im Wasser nicht im geringsten vernehmen können, und als der stärckste hiervon ein Jäger-Horn mit unter die Glocke genommen, und angefangen zu blasen, ist er so betäubet worden, daß er von Schwindel gerühret, und bald ins Wasser gefallen wäre.

§. 16.

Hierbey ist auch noch anzuführen, was der Herr Nicolaus Wisten in seinem Holländischen Werck Belgico de Architectura navali 1671. zu Amsterdam gedruckt, p. 288. gedencket: 1. soll der äusserliche Umschweiff der Glocke inwendig mit einem starcken eisernen Ring wider die Gewalt des Wassers befestiget werden, damit sich das weiche Bret nicht zusammen drucket: 2. soll der Fuß-Tritt, so viereckigt, nur zwey Fuß von dem Rand der Glocke entfernet seyn; da nun das Wasser zwey Zoll in die Glocke tritt, so stehet der Mann im Anfang zwey Fuß zwey Zoll im Wasser: 3. die Güter in Grund der See zu fassen, und zu bewegen, sind nöthig grosse Zangen, derer Arme am Seile von Schiffen feste gemachet sind: 4. die Glocke muß langsam hinein gelassen, und schnell heraus gezogen werden: 5 Unter den Wasser soll man alles wohl und frey sehen können. Auch muß hierbey anführen, wie man nur vor einigen Jahren solches Kunst-Stück fortzusetzen, bemühet gewesen; wie denn 1715. im Monat Septembr. in Londen der Obriste Becker eine Probe gemachet, und eine gantze Stunde lang unter Wasser blieben, allwo er nicht nur reden und sehen, sondern auch hören können; die Invention war diese: Es wurde eine kupfferne Kugel oder Corpus gemachet, so 3 Röhren hatte, die bis über das Wasser giengen, eine zum Athem holen, die andere zum hören, und die dritte zum reden; in solchen Corpus waren zwey Gläser vor die Augen zum sehen, die Kugel wurde einer Person übers Haupt gestürtzet, und an ein gantz ledern Kleid, darinnen die Person stack, befestiget, und also ins Wasser gelassen, worinnen sie sich $\frac{3}{4}$ Stunden aufhielte. Aus dieser Beschreibung erscheinet, daß es mit des Lorini Invention, die wir vorhero Figura II. gewiesen, gantz genau übereinkommet, nur daß dieser drey Röhren genommen, worzu jener eine gebrauchet.

Anno 1717. hat ein solcher Wasser-Taucher zu Hannover vor seine Königl. Hoheit Printz Friedrichs, und anderer Hohen Stands-Personen sich vermittelst einer Machine unter Wasser bis auf dem Grund des Flusses Leine gelassen, und eine gantze Stunde allda verblieben, wie aber die Machine beschaffen gewesen, wurde nicht gemeldet.

Vor allen hat sich die Königl. Societät der Wissenschafft in Engelland angelegen seyn lassen, diese Kunst zu grösserer Vollkommenheit zu bringen, weil sich immerdar noch einige Fehler gefunden, und die Täucher nicht lange ohne besondere Beschwehrlichkeit unter

Was-

Wasser aufhalten können; dahero hat Herr Edmud Halley, Secretair der Societät, seine Invention auf der Thems probiret, und sich nebst 4 Personen 9 bis 10 Faden tieff unter Wasser gelassen, und ist in die 1½ Stunde lang darunter verblieben. Er hatte darzu einen höltzernen Kasten oder Glocke machen lassen, so unten 5 und oben 3 Fuß weit war, unten aber mit so viel Bley beschwehret, daß er von sich selbst untersincken muste; oben war solche Machine mit einem halben aber sehr dicken Glaß versehen, dadurch er so viel Licht bekam, daß er darunter schreiben und lesen kunte: wenn aber das Wasser trübe worden, hat er ein Licht angezündet, und, so lange es nöthig war, ohne Hinderniß brennen lassen: vermittelst zweyer Tönnichen, die er Wechsels-weise eine um die andere herabgelassen, hat er so viel Lufft unter der Glocke bekommen, als er vonnöthen gehabt, und die warme Lufft hat er oben vermittelst eines Hahnes ausgelassen, welche mit solcher Vehementz, der grossen Höhe des Wassers ungeachtet, dennoch in die Höhe gestossen, daß das Wasser gleichsam gekochet, und einen Schaum bekommen. Es hat Hr. Halley solches selbst in einem aparten Tractat beschrieben: The Art of Living under Water, &c. und ist solches auch denen Transactionibus Anglicanis 1716. einverleibet.

Einen noch ältern Scribenten solte *Flavius Renatus Vegetius* abgeben, welcher ein vornehmer Mann zu Constantinopel war, und im vierdten Seculo fünff Bücher von Kriegswesen an dem Käyser Valentinum oder vielmehr Justinianum geschrieben. Solches Buch ist 1511. zu Erfurt in teutscher Sprach heraus kommen, unter dem Titul: Flavii Vegetii Renati **Vier Bücher der Ritterschafft, zu dem Aller-Durchl. Großmächtigsten Fürsten und Herrn, Herrn Maximilian, Römischen Käyser &c. geschrieben, mit mancherley Gerüsten, Bollwercken und Gebeuwern zu Kriegsläuffen gehörig, mit ihren Mostern und Figuren darneben verzeichnet.** Wer aber der Autor solcher teutschen Version und der gezeichneten Figuren ist, findet man nicht. Inzwischen aber hat der Ubersetzer die Machinen nach seiner Zeit gemachet; wie er denn vielerley Arthen von groben und kleinen Geschütz beygebracht, so bey des Vegetii Zeiten noch sehr tieff verborgen lag, und folglich bey 1000 Jahren hernach, nemlich im dreyzehenden Seculo, 1300 und etl. 80, dem Anfang genommen. Weil nun unterschiedene Figuren unter und durchs Wasser zu kommen, eben diesem Buch beygefüget sind, in dem Text aber mit keiner Sylbe davon gedacht wird, so ist klar, daß der Ubersetzer, selbige, als neue Inventiones, hinzu gethan, und solches Buch durch 120 Folio-Tafeln mit Figuren vermehret, da doch sonsten bey dem Original gar keine zu finden. Sonsten soll Godoschalchus Stewechius 1584. auch darüber commendiret haben, und der Obriste Wallhaussen hat diese 5 Bücher des Vegetii lateinisch und teutsch seiner Romanischen Kriegs-Kunst, so in Folio 1616. zu Franckfurth heraus kommen, doch ohne Figuren, beygefüget. Sind also die Inventiones, die wir aus unsern alten teutsch gemachten Vegetio hier beybringen, Creaturen des Ubersetzers, und kan seyn, daß solche auch noch lange vor diesem sind bekandt gewesen; Es sind aber solche, die wir Tabula II. A. entworffen: Figura I. zeiget einen Schwimm-Gürtel, Figura II. eine dergleichen andere Arth: Figura III. einen Kopff-Harnisch, oder Machine über dem Kopff zu setzen: Figura IV. einen Wasser-Stiefel: Figura V. ein Lufft-Wasser-Schiff, so auch als ein Bette dienen kan; wir wollen jede Figur beschreiben, so gut wir uns ein Concept davon vorstellen können, weil bey dem Autore keine Sylbe hiervon befindlich ist, ja nicht einmahl gesaget wird, was jedes ist, oder worzu es dienen soll.

§. 17.

Beschreibung des Schwimm-Gürtels.

Figura I.

Es

Es ist solcher nichts anders, als eine Wurst von Leder gemacht, auf die Arth, wie von der IX. Figur Tabula I. gesaget worden, nur, daß die Wurst gantz, und um den Leib herum langet, auf solcher ist ein starcker Riemen *A B C* genehet, so in *A* eine Schnalle hat, in welcher das Theil *B* kan feste geschnallet werden, wie denn die Wurst gleichfals auch zwey Schnallen und zwey zugehörige Riemen hat; das Stückgen Leder *D* achte dienlich zu seyn, daß solches zwischen denen Beinen durchgehe, und mit der Spitze *E* auf der andern Seite befestiget werde, damit die Machine um den Unterleib oder Bauch bleiben muß, und nicht unter die Arme fahren kan, *F G* ist ein dünner Schlauch und Rohr, die Wurst durch das Röhrlein *G* aufzublasen.

§. 18.

Die andere Arth eines Schwimm-Gürtels.

Figura II.

Diese bestehet aus zwey Stücken *A* und *B* als viereckigte Küssen, welche beyde so lang sind, daß solche durch die Schnallen *C* und Riemen *D* zusammen geschnallet, die Weite von dem Leib eines Menschen abgeben, also, daß gleichsam das eine Lufft-Küssen forne, und das andere hinten kommet, und damit solche nicht allzu hoch herauf getrieben werden, sind sie mit einem Leder *E F*, so zwischen die Beine durch gehet, zusammen gehangen, und *G H* ist die Röhre zum Aufblasen, so vielleicht mit der Schnur *I K* an dem Hals angehangen wird, daß man das Röhrgen *H* allemahl so gleich erlangen kan.

Weil die Küssen um den Leib gehen müssen, und also das äusserste Stück Leder einen viel grössern Circkel machen muß, als das innerste, so hat man nöthig, erstlich hiervon einen Riß und Ausmessung zu machen, wie die aufgeblasene Figur werden soll, sonsten wird Kosten und Arbeit vergebens seyn.

§. 19.

Beschreibung des Wasser-Harnischs, über dem Kopff zu stürtzen.

Figura III. besonders, und Figura VI. wie er appliciret wird, zu sehen.

Diese Beschreibung zu machen, will etwas schwehr fallen; denn es scheinet zwar, daß in der Kugel *A B* der Kopff soll Raum haben, und der Hals bey *A* kommen, *E E* aber ein Stück der Brust und des Rückens bedecken, und mit denen Schnallen und Riemen, so auf beyden Seiten sich befinden, feste geschnallet werden, wie solches die V. Figur anzeiget; alleine ich sehe nicht, wie der Kopff durch das enge Loch *A* kommen soll, und wenn es ja weit genug ist, wie es hernacher soll feste gemachet werden, daß das Wasser nicht hinein dringet; denn wo es nicht am Hals über denen Achseln feste genug anschliesset, wird es wohl unverwahret bleiben, absonderlich wenn es nicht von einem gantz weichen und sehr subtilen Leder ist: so aber solches durchaus so subtil und weich, wird es das Wasser aller Orthen mit Gewalt, auch im Gesichte, andrücken, wiewohl solches könte mit etlichen höltzernen oder eisernen Bügeln abgewendet werden. Der Autor hat dem Mann im Wasser einen Fisch, als wenn er solchen gefangen, in die eine Hand gegeben, welches aber nicht seyn kan, weil der Mann blind ist, und nicht sehen kan; denn das Leder ist ja nicht durchsichtig, und Fenster weiset die Zeichnung auch nicht: nun könte wohl ein Fenster oder Glaß eingesetzet werden, wie wir schon oben an dem Wasser-Harnisch Tabula I. gesehen; alleine ich halte auf diese Weise die gantze Machine vor impracticable, auch in der Zeichnung nicht vor richtig, und könte ich ein besseres weisen, wenn es nöthig wäre; *L* soll ei-

eine Blase seyn, und den Schlauch *G* erhalten, daß er nicht untersincket; aber wie soll es werden, wenn der Mann fortgehen will, soll die Röhre auch also perpendicular fortgehen? ich sage nein: sondern sie wird sich viel eher untertauchen, und den Taucher, ehe er sichs versiehet, ersäuffen, und eben so wird es ihm gehen, wenn das Wasser tieffer kommet.

§. 20.

Von Wasser-Stieffeln.

Figura IV.

Es hat dieser Autor auch zwey Stieffeln vorgestellet, die eine Person über dem Wasser erhalten sollen, daß sie nicht untersincket; dieser Stieffel muß gleichfals doppelt seyn, und so viel Lufft fassen, (die durch die Röhre *A B* hinein geblasen wird,) daß sie den Menschen über dem Wasser erhält, welcher aber nicht weiter, als bis an die Knie, einsincken darff, weil der Stieffel nicht viel weiter gehet; alleine wo ists möglich, daß ein so enges Spatium so viel Lufft oder Raum fassen kan, daß es den gantzen menschlichen Cörper über Wasser erhalten soll? und müsten dahero diese Stieffeln eine Weite oder Höhlung haben, die zum wenigsten $1\frac{1}{2}$ Centner Wasser nach der Schwehre des Menschen fassen könten; denn

§. 21.

Das Fundament einen Cörper über Wasser zu halten

gründet sich darauf: daß seine Höhlung so viel, oder vielmehr so schwehr Wasser fassen muß, als der Cörper, den er tragen soll, schwehr ist, ohne was die Schwehre des Instruments selbst beträget, als: in einem Kahn sollen 10 Centner über Wasser gefahren werden, so muß die Höhlung so groß seyn, daß sie 10 Centner und noch so viel als der Kahn schwehr ist, Wasser fassen muß; denn ein Cörper, der mit seiner Grösse weniger Platz einnimmet, als so viel Wasser, das eben so schwehr ist, der sincket unter, der aber leichter ist, bleibet oben, wie solches alles weitläufftiger in dem Theatro Statico, P. II. §. 20. angeführet und erklähret ist. Also, wer solche Stieffeln machen wolte, müste erst ausrechnen, wie weit die Höhlung seyn müsse, daß sie als gleichsam zwey Kahne über dem Wasser blieben, und sich nicht gäntzlich eintauchten.

§. 22.

Von einem Lufft-Bette, so auch ein Schiff abgeben kan.

Eben dieser Autor, so den Vegetium teutsch herausgegeben, setzet auch ein Bette, so wir Figura V. abgebildet, worbey weiter nichts zu sehen, als daß er an der einem Ecke bey *A* den Blaßbalg appliciret, es ist aber nicht angezeiget, wie man solchen wieder loß machen, und das Bette verwahren soll, daß es die Lufft hält, welches aber vermittelst eines Epistomii oder kleinen Hahnes am sichersten seyn wird; und wenn dieses Bett die rechte Zurichtung hat, wird es eben die Dienste auf dem Wasser thun, ja noch besser als das lederne Schiff, so vor kurtzer Zeit von einem Fremden hier und an andern Orthen gezeiget worden; und damit die Person auch sicherer darauf sitzen kan, können in der Mitte die beyden Platten mit einem Band aneinander befestiget werden, so bleibet in der Mitte eine Vertieffung. Der eintzige Fehler dörffte seyn, daß die viereckigte Figur nicht so leichte auf dem Wasser zu bewegen; alleine weil es viel grösser als jenes, so gehet es nicht so tieff unter Wasser, und ist dahero auch leichte zu bewegen.

Es ist bishero schon vieles von solchen Lufft-Beuteln, oder Machinen, die mit Lufft gefüllet und in Wasser ihre Dienste thun sollen, gesaget worden, aber nirgend ist keine Anweisung geschehen.

§. 23.

Was vor Leder zu solchen Machinen seyn soll, wie es zuzurichten, und wie die Nähte zu machen.

Was vom Leder zum Wasser-Harnisch §. 8. gesaget worden, schicket sich allhier, als zum Bett, Schwimm-Gürtel, noch viel weniger zum Brust-Latz, und dergl. gar nicht, weil allda starck Rinds-Leder erfodert wird. Dahero erachte ich nöthig, ehe wir weiter gehen, einige Nachricht und Anweisung hiervon zu geben.

Erstlich: was das Leder anbetrifft, so wird es am besten seyn, ein solches zu erwehlen, daß schon von Natur Lufft hält, dergleichen das weiß-gare, oder ein solches Leder ist, wie es die Orgelmacher zu ihren Wercken, und ich bey denen Antlien und Lufft-Experimenten brauche; alleine ohne fernere Zurichtung dienet es gleichfals nicht, sondern es muß eine Schmiere haben, so die noch übrigen Poros ausfüllet, und darinnen sitzen bleibet, darzu pures Oel und Fett, so zwar das Wasser aufhält, nicht genug ist, sondern es muß etwas cörperliches haben, so sich feste setzet, und habe ich vor gut befunden, daß man unter ein Pfund Baum-Oel oder Schreiner-Firnß ein $\frac{1}{4}$ Pfund Wachs und Venedischen Terpentin zu gleichen Theilen, durch eine hierzu nöthige Wärme wohl mischet, und auch also warm, doch nicht zu heiß, das Leder wohl einsalbet, daß es sich recht durchziehet, aber doch nichts überley, darauf sitzen bleibet, und solte mit der Zeit das Oel abgehen, muß es gleichfals mit einem warmen Oel wieder überstrichen werden; denn die flüßigen Theile verfliegen mit der Zeit, da demnach das Wachs und Terpentin alleine hart wird, und nicht mehr sufficient ist, zu thun, was es soll. Nun kommet es darauf an:

§. 24.

Wie die Naht zu machen.

Wie solche bey dem Wasser-Harnisch gemachet worden, haben wir oben gesehen. Derohalben soll auch hier eine andere und simplere Arth folgen. Es ist Figura VII. Tabula II. solches in etwas grösserer Figur, als es in natura fället, abgebildet, da *a b* die beyden Enden accurat zusammen genommen werden, und darüber noch ein schmahler Striehmen geleget, und mit doppelten Faden und Stichen genähet wird. Worbey zu mercken, daß vorgestochen und mit Porsten, nach Schuster Arth, und also ohne Nähenadeln, gearbeitet werden muß, damit die Löcher enge, der Faden aber das Loch dichte ausfülle, und allen Ausgang der Lufft hindere, und damit es noch accurater werde, kan der Faden gleichfals mit etwas Wachs, oder noch besser Schuster-Pech, geschmieret werden. Diese Naht habe ich am allersichersten und beständigsten gefunden; Denn ob es schon mit überschlagener und anderer Arth auch angehet, so halte doch diese vor die sicherste.

§. 25.

Des Autoris Wasser-Brust-Latz.

Ich habe selbigen Fig. VII. Tab. II. A. vorgestellet, und bestehet solcher aus einem Brust- und Rücken-Stück, die beyde unten mit der Spitze *A* aneinander, zwischen denen Beinen, wenn es nöthig, befestiget werden. *B* ist die Röhre, dadurch ein Stück aufgeblasen, und mit einem subtilen Epistomio verschlossen wird; sonsten ist hauptsächlich dar-

bey

bey zu mercken, daß er unten bey *D E* am weitesten, und die meiste Lufft fassen muß, damit die Person nicht weit untersincken kan, und dahero wird jedes Theil von 4 Stücken zusammen genähet, wie die Figur deutlich weiset. Ein solcher Wasser-Brust-Latz dienet so wohl zur Kleidung wieder die Kälte, als auch im Nothfall sein Leben auf dem Wasser zu retten; bey *F G* werden beyde das hintere und vördere Theil aneinander befestiget; an statt der Schnallen, weil solche incommod, kan man auch Riemen oder Bänder brauchen.

Ich erinnere mich, daß vor einigen Jahren eine gewisse Person aus Sachsen, in Holland eine Probe mit dergleichen Brust-Latz gemachet, auch sehr wohl soll aufgenommen worden seyn; ob aber der Entrepeneur sein Propos wegen des Recompenses oder Privilegii erhalten, ist mir unbewust; inzwischen ist die Sache practicable und sicher.

Dergleichen Arbeit unter den Wasser zu erleichtern, hat Borellus eine besondere Invention durch die Acta Erudit. Lipſ. Anno 1683. Menſ. Febr. p. 75. communiciret; die Figur ist hier Tabula II. Figura IV. zu sehen, und ist die Zubereitung diese:

§. 26.

Zurüstung einer Machine, vermöge welcher man unter den Wasser nicht allein Athem holen, sondern auch etliche Stunden leben kan.

Der Inventor ist Hr. Joh. Alphonſus Borellus, welcher nebst vielen herrlichen mathematischen Schrifften auch den Tractat: De Motu Animalium, geschrieben, und darinnen die Untersuchung gemachet, wie und auf was Arth die Fische im Wasser schwimmen, und sich bewegen; hierbey hat er nun auch eine Machine ausgesonnen, damit ein Mensch, gleich als ein Fisch, sich in Wasser bewegen soll, und ist dessen Beschreibung folgende:

Man mache ein Gefäß, oder eine eiserne, oder zinnerne Blase, wie *B M H C*, die in Diametro 2 Fuß ist, damit sie auf dem Kopff *A* eines Menschen, als eine Sturmhaube kan gesetzet werden, daß der Kopff gleichsam als in einem Gemach verwahret ist, und mit dem engen Halse *B* 3 auf den Schultern, Nacken und der Brust accurat auf-lieget, da man den ehernen Hals *B C* mit Stricken fest anbinden, und ein Kleid von Bock-Leder, anhaben muß; so kan ein Mensch, wenn er also verwahret ist, auch etliche Stunden unter den Wasser leben, frey und ungehindert durch die in der ehernen Blase *B M H C* eingeschlossene Lufft Athem holen, iedoch muß die eingeschlossene Lufft zu gewisser Zeit gleichsam wieder verneuert werden, wie unten soll gezeiget werden. Man muß auch eine krumme metallne Röhre *I Q K L* 3 Fuß lang machen, an welche an die mittelste untere Krümme ein lederner Beutel *K* angeknüpffet wird, und die Röhre muß auch von aussen zwey Mündungen *I* und *L*, welche in der hohlen Blase das Haupt umschliessen, haben, damit durch die fördere *I* die Lufft kan eingezogen, und durch die hintere *L* wiederum exſpiriret werden.

Durch dieses Kunst-Stück hat man zweyerley Nutzen: Erstlich, wird die ausgelassene Lufft, die von der Röhre eingesogen ist, durch den langen Zug *I Q K L* von dem äusserlichen Wasser, wie auch diejenige Lufft, so in der gantzen grossen weiten Blase ist, durch das umschliessende Wasser frisch und gut gemachet. Zum andern, daß die ausgeblasene Lufft, wenn man durch den engen Hals bey der Oeffnung der Röhre *I* die Lufft eingesogen, nicht durch die Nase, sondern durch den Mund alleine, wie es die Erfahrung zeiget, ausgehet; wenn dannenhero der ausgelassene Athem durch die eingesogene Lufft innerhalb der langen und krummen Röhre geschiehet, so muß nothwendig folgen, daß durch diesen Zug und Umschweiff feuchte Tröpflein oder Braden hangen bleibet, und inwendig in der Röhre her-

hernach herab lauffen, und in dem ledernen Sack *K* aufgefangen werden, nicht anders, als wie mit einem Brenn-Helm, oder Huthe; dahero kömmt es auch, daß die Lufft zu der einen Oeffnung der Röhre *L*, die um den Würbel gehet, heraus kan, dadurch sie nicht allein frisch, sondern auch rein, klar, und trocken wird; und deswegen ziehet man nicht diejenigen warmen Braden, so durch Mund und Nase ausgeblasen werden, wieder in sich, sondern man empfähet und geniesset einer gantz unterschiedenen, frischen, reinen und gesunden Lufft, und bey so gestalten Sachen, kan man gar commode eine halbe Stunde, ohne daß man in Gefahr ist zu ersticken, Lufft schöpffen.

Hierbey hat Santonius bemercket, daß man innerhalb 24 Stunden nicht einmahl ein Pfund Wasser, so durch die Aushauchung generiret wird, von sich giebet, welches man gar leicht durch erwehnten ledernen Sack oder Beutel an der krummen Röhre, auffangen kan: man darff sich auch keine Sorge machen wegen der Ausdünstung, welche aus den Poris des Kopffs und Gesichts gehet; denn die Knaben, die zur Zeit des Winters mit verdeckten Kopffe schlaffen, ersticken nicht von dergleichen Braden; und die Wasserfahrer, ob sie gleich ebenfals unter den Wasser verschlossen sind, haben auch keine Verletzung von dergleichen auszustehen.

Weil aber dem ohngeachtet doch niemand, wenn die eingeschlossene Lufft in der ehernen Blase nicht renoviret wird, sein Leben erhalten könte, so ist höchst-nöthig, daß man eben in dem Gefäß zwey eherne Röhren *N* und *O* mit verschlossenen Hähnen habe, damit man im Fall der Noth, wenn man an die freye Lufft kömmt, durch die eine Röhre *P M O* aushauchen, und die unreine Lufft auslassen, und durch die andere *N* frische Lufft schöpffen könne, und hernach mit geschlossenen Hahne wieder unters Wasser fahren kan. Was im übrigen das lederne Kleid anlanget, so muß selbiges just nach dem menschlichen Cörper, ja nach einem ieden Theil desselben, gemachet seyn, damit man dasselbige mit zugehörigen Hand-Schuhen und Fuß-Sohlen accurat anlegen, und dadurch sich bequem bewegen kan. Uberdiß muß auch dis eherne Gefäß, oder die über den Kopff gesetzte Blase, an fördern Theile, wie 2. 3. zu sehen, ein Loch haben, in welches ein angeküttetes Spiegel-Glaß, dessen Kütt von ungelöschten Kalck und Ey-weiß seyn kan, gemacht ist, damit man dasjenige, was so wohl auf dem Grund, als in der Mitte des Wassers ist, sehe.

Es schadet auch nicht, wenn man an das eherne Gefäß ein Gewichte machet, ingleichen auch, wenn eine leichte Lufft in dem eingeschlossenen Gefäß ist; denn man kan gar leicht und bald die gantze Composition, die aus dem Menschen und dem Gefässe bestehet, in ein gleiches Gewichte mit dem Wasser bringen, da man entweder nach und nach etwas Bley anhänget, oder die eingeschlossene Lufft vermehret. Und bey so gestallten Sachen ist es klahr und deutlich, daß ein Mensch, der unter den Wasser ist, durch diese künstliche Machine, lange Zeit Athem holen und leben kan. Nun folget:

§. 27.

Die Arth und Weise, wie ein Mensch untern Wasser durch dieses Kunst-Stück nach Arth der Fische, und nach Gefallen, sich bewegen und wieder ruhen kan.

Damit man nun auch unter den Wasser diese Machine brauchen kan, so muß man ein grosses Rohr *R S*, das als ein Schwerdt an Leib gebunden ist, bey sich haben, damit man die Schwehre der Lufft allezeit gleich erhalten kan; dieses Rohr muß unten zu, und gut gelötet seyn, auch in der obern Oeffnung eine gezähnte Stange *X V* und Getriebe *Z* mit einer Kurbel haben, an welcher ein Kolben *T*, der allerwegen accurat anlieget, und al-

alle Ritzgen ausfüllet, und daß derselbe allezeit mit der Handhabe *V* aus- und eingewunden werden kan, wodurch man die in der Röhre verschlossene Lufft vermehren, auch weniger machen kan.

Wenn nun dieses alles also zugerichtet ist, so kan man versichert seyn, daß der Mann *A F* das lederne Kleid, welches er an hat, die Gürtel und die eherne Haube *B G H C*, wie auch die Röhre *R S* mit der verschlossenen Lufft, weit leichter ist als das Wasser, so gar, daß auch ein Theil von der ehernen Haube *M G* über das Wasser hervor gehet; so bald aber die Stücken Bley angehänget werden, wird der schwimmende Mensch fast so schwehr als das Wasser, daß auch nur ein klein wenig von dem obern Theil der Blase hervor gehet: wenn nun der Kolben *T* gegen *S* eingewunden, wird die verschlossene Lufft *T S* in der Röhre enger zusammen gepresset, und das andere Theil *T V*, welches zuvor mit Lufft angefüllet war, wird hernach alsobald voll Wasser, und dahero nimmt auch das Theil der Röhre *S* mit dem Kolben weniger Spatium in dem Wasser ein; bey so gestallten Sachen, wird der in Wasser schwimmende Mann mit samt der anhängenden Röhre, noch weniger Spatium in Wasser vonnöthen haben, als zuvor, und also untersincken; dadurch wird seine Schwehre nicht vermehret werden, daß er mit dem Wasser in æquilibrio ist, sondern auch allenthalben in der Tieffe des Wassers ruhen kan: wenn auch letztlich das Epistomium *T* noch tieffer eingewunden wird, so wird die Lufft in der Röhre auch desto mehr zusammen gedruckt, und tritt in dieselbe noch mehr Wasser, der Mann wird auch dadurch schwehrer, daß er endlich allgemählich auf dem Grund kommen kan; hingegen wenn das Epistomium *T* wieder zurück gezogen wird gegen *R*, und die Lufft auch mit ihrer Elasticität weniger wird, das Wasser auch aus der hohlen Röhre *T R* ausgezogen, so wird der Mann auch hernach weit leichter werden als das Wasser. Dahero kan er auch hernach frey und ungehindert aus dem Wasser in die Höhe steigen, und zwar so hoch, bis man das oberste Theil *G N* von der ehernen Blase aus dem Wasser siehet hervor ragen.

Weil nun alles weitläufftig ist gezeiget worden, wie ein Mensch gleich als ein Krebs in und unter den Wasser schwimmen kan, und wenn man will, kan man auch mit der flachen Hand und Füssen als ein Frosch in dem Wasser herumfahren; so ist nicht nöthig, daß wir mehr Worte davon machen.

§. 28.

So scheinbar diese Machine vorgestellet ist, so hat sie dennoch geschwinde und noch in diesem Jahre einen Wiedersacher an dem Herrn Bernoulli gefunden, welcher nicht nur die gantze Machine examiniret, sondern auch gäntzlich als impracticable und unnütze verwirfft; und weil hieraus erhellet, was von unsern vorhergehenden Machinen, als des Lorini, des Autoris von teutschen Vegetio, u. dgl. zu halten, so habe den gantzen Text des Bernoulli hier beybringen wollen, wie solchen die Leipziger Acta aus dem Diario Eruditorum Parisiensi, im Monat Decembr. 1683. p. 553. genommen.

§. 29.

Bernoulli saget von dieser des Borelli Machine also: Ein Mann, der unter das Wasser fähret, wenn er einen Helm über dem Kopff hat, daß er auch auf diese Arth in eine merckwürdige Tieffe fahren könte, würde sehr grosse Schmertzen ausstehen müssen, aus der Ursache: weil der Kopff alsdenn die gantze Lufft, die in das eherne Gefäß verschlossen ist, zu ertragen gezwungen würde; der übrige Leib hingegen wäre nicht allein der andern Lufft, die der äusserlichen Atmosphera fast gleich ist, unterworffen, sondern ie tieffer der Mann untersincket, desto schwehrer wird auch der Cylinder: dadurch nun würde das Blut aus dem gan-

tzen Leibe durch die Nase, Ohren und Mund ausgepresset, und der Kopff würde auch dadurch mehr auffgeschwollen, als das Fleisch insgemein unter den Schröpff-Köpffen aufgezogen wird. Ja wenn der erwehnte Helm oder Blase 3 Fuß tieff sincket, (denn so tieff muß es seyn, damit der Leib, weil er noch einmahl so viel Pressung haben muß, als der Kopff, untergepresset werden kan,) so glaube ich, würde man einen unsäglichen Schmertz ausstehen müssen. Es muß auch ein Wasser-Taucher über diesen Schmertz noch weit andere Marter mehr ausstehen; denn wenn er zugleich mit dem Gefässe, dessen Diameter 2 Fuß ist, will untertauchen, so muß er zum wenigsten 200 Pfund Gewicht an sich hängen: wenn dieses nun geschehen ist, so wird er zwar mitten in dem Wasser seyn, weil er nicht schwehrer, als das Wasser selbst ist, seyn wird; iedoch wird er sich bemühen, durch den Helm, der 200 Pfund schwehr ist, in die Höhe zu schwingen, das Bley aber, so die Gleichheit des Gewichts ausmachen soll, wird denselben Helm durch gleiche Gewalt mehr gegen den Grund und Boden ziehen, und wird dahero die doppelte Mühe und Arbeit des Wasser-Tauchers nicht allein vergebens seyn, sondern er wird zureissen, und also ersticken müssen. Es ist zwar nicht zu leugnen, daß man diesem Ubel kan einiger massen entgegen gehen und zuvor kommen, wenn man an dem Helm noch mehr Bley anhänget; man wirds aber deñoch nicht gantz und gar verhindern können, weil der Mann bald auf- bald unterwärts sincken wird, und zwar deswegen, weil man den Hahn der Röhre bald auf- bald zu machen kan. Ich will hier nicht von der grossen Beschwerlichkeit, welche die Zurüstung dieser Röhre hat, massen derselben Höhlung einen Quadrat-Fuß haben muß; denn wenn man die Länge 2 Fuß machet, so muß die Weite 8 Zoll in Diametro haben: Einige sagen gar, daß man fast kein solch Epistomium machen könne, welches so accurat die Weite des Cylinders ausfüllen könte, damit gar kein Wasser hinein käme. Ich will zwar wohl dieses glauben, daß, wenn man einen ledernen Beutel, wie Hr. Borellus haben will, machete, alsdenn die äusserliche Pressung in dem Beutel keinen genugsamen Widerstand haben würde, und also alle Lufft in das eherne Gefäß könte getrieben, und der Beutel so zusammen gepresset werden, daß auch nicht die geringste Lufft mehr durchgehen könne: ich lasse es auch geschehen, daß man diesen Mängeln abhelffen könne; so wird doch die erste Difficultät, welche die ungleiche Pressung des Wassers und der Lufft unterscheiden soll, nimmermehr gehoben werden; denn ich schliesse also: wenn einer unter den Wasser Athem holen und leben will, so muß entweder der gantze Leib in eine Machine eingeschlossen und mit Lufft umgeben seyn, oder nur ein Theil vom Leibe, der gantze Leib aber nicht; denn sonsten würde ein Taucher im Wasser oder Meere nichts thun noch machen können, und also das nicht erhalten, weswegen er unters Wasser fähret; ist aber nur ein Theil vom Leibe eingeschlossen, und das übrige haussen, so ist nöthig, daß alsobald etwas in Bereitschafft sey, welches den Schmertz, den die ungleiche Pressung den übrigen äussern Theilen des Leibes verursachet, benehme. Z. E. mit dem erwehnten Leder, welches sehr accurat dem äussern Theil des Leibes angemessen und gemachet ist, so nicht allein keine solche Stärcke hat, daß es der Schwehre des Wassers genugsam widerstehen kan; sondern auch zugleich weich seyn muß, damit der Wasser-Taucher mit seiner Hand das Epistomium des Rohrs hin und her bewegen, und also in der Tieffe des Wassers arbeiten kan, (welches zwar fast unmöglich zu glauben) oder man muß auf ein Mittel dencken, die Pressung der eingeschlossenen Lufft

Lufft zu vermehren, welches aber nicht anders geschehen kan, als durch die Lufft dicker zu machen, wenn nemlich die Machine nicht aus Ertz, sondern von weichen und zarten Leder ist, damit man sie kan zusammen legen, und der äusserlichen Pressung des Wassers weichen; so wird auch die Lufft in der Machine, ie weniger derselben worden, und ie tieffer die Machine kömmt, desto grössere und stärckere Force bekommen.

Die gröste Difficultät ist in diesem Casu diese: daß der Cylinder den Mann entweder durch heben oder sincken, nicht mehr wird halten können; denn wenn die Machine ohngefehr 30 Fuß tieff von dem drückenden Wasser zusammen gezwungen ist, so verlieret sie schon mehr an ihrer Ausdehnung als 2 Quadrat-Fuß, und der Wasser-Taucher wird das Epistomium des Rohrs bis an die Höhe ziehen müssen, damit er nur einen einigen Fuß wieder bekomme. Bey so gestallten Sachen wird er ewig im Wasser müssen vergraben liegen.

Uberdiß alles wird diese Machine nichts besonders haben vor den Campanen, massen sie derjenigen Incommodität unterworffen ist, daß man auch die dicke und ungesunde Lufft muß einathmen: die krumme Röhre und der Beutel, von welchem Borellus saget, können einer Campana eben so gut als dieser Machine aptiret werden, und wird dahero mit dieser Machine nicht allein Hopffen und Maltz verlohren, sondern auch alle Bemühung vergebens seyn.

Dahero schliesse ich auch: daß diese des Borelli Machine von keiner Wichtigkeit und Werth zu achten sey.

§. 30.

Hier könte auch von des Borelli und Mersenni Schiff unter Wasser zu schiffen, und wie der letzte eine gantze Stadt unter Wasser bauen wollen: ingleichen des Drebbelii Schiff, damit er unter der Thems bey Londen gefahren, und andere dergleichen Inventiones angeführet werden; alleine es dienet solches nicht zu unsern Propos, wir wollen nur weisen: wie wir ohne Lebens Gefahr über und durchs Wasser kommen, oder beym Wasser-Bau und andern dergleichen Begebenheiten, Personen auf dem Grund des Wassers schicken können, dasjenige auszurichten, was nöthig; und dahero gehe weiter, und will weisen: wie man ferner sich durch compendieuse Machinen über Wasser setzen könne.

§. 31.

Eine Manier, wie man mit einer ledernen Wurst oder Bette ohne sonderliche Gefahr über das Wasser fahren kan.

Es ist Figura I. Tabula III. die Arth vorgestellet, der sich die Brasilianer bedienen, und uns Herr Frezier in seiner Reise-Beschreibung mitgetheilet. Er saget: wenn die Fischer von Chili ihre Netze ins Meer werffen wollen, so bedienen sie sich statt der Schiffe, derer Balsas, welches Wülste oder Säcke voll Lufft sind, von Fellen derer Meer-Wölffe gemachet, und so wohl ineinander gefüget und genähet, daß sie eine ziemliche Last darauf fortbringen können; denn sie sollen in Peru welche machen, so mehr als 12 Centner, oder 50 Arovas tragen; das Zusammen-nähen geschiehet auf eine besondere Weise: sie durchstechen die zwey zusammen-gefügten Häute mit einer Ahle oder Gräte von einem gewissen Fische Pajegallo genannt, und stecken durch jedes Loch eine Fisch-Gräthe, oder ein Stückgen Holtz, welches sie hernacher Creutz-weiß von unten und oben mit nassen Dörnern überschnüren oder umwinden, und alle Löcher, wo Lufft durch kan, verstopffen. Diese Wülste wer-

werden vermittelst etlicher Stäbe zusammen gebunden, daß sie forne näher beysammen seyn, und also ein klein spitzig Kahn formiren, und darauf setzet sich alsdenn ein Mensch mit einem doppelten Ruder oder Stab, der auf jeder Seite eine Schauffel hat, hänget auch wohl von Catthun einen Segel auf, wenn er Wind darzu hat. Entweichet seiner Wulst die Lufft, so hat er an jeder einen Darm, dadurch er solche wieder aufbläset: Figura I. Tab. III. zeiget die Abbildung des Hrn. Freziers, und Fig. II. des Hrn. Fevillée in seinem Journal.

Fast auf gleichen Schlag war die Invention eines gewissen Mannes, der sich in vielen Orthen nebst seiner Frauen eingefunden, und bekandt gemachet: wie er eine Invention habe

§. 32.

Vermittelst eines kleinen Schiffes, so man in ein klein Schnupfftuch binden kan, über das Wasser zu fahren.

Er hat sich 1724. auch in Leipzig eingefunden, und war sein Intimation-Zeddul dieser, " Kund und zu wissen sey hiermit iedermänniglich, daß allhier ankommen ist ein " Ingenieur, welcher der Erfinder einer sehr wunderbahr, und überaus curieusen Ma- " chine, so man in einem kleinen Schnupfftuch tragen, und mit derselben nicht etwa Flüs- " se, sondern auch Moräste, Weyer, ja so gar See-Arme überfahren kan; wobey nicht die " geringste Gefahr zu besorgen, sintemahl sie nicht zu Grunde gehen, noch durch Wind und " Wellen, wie ungestüm selbige auch seyn, kan umgeworffen werden. Das Experiment " oder Probe ist in hoher Gegenwart Jhro Röm. Käys. Maj. Jhro Königl. Maj. in Pohlen, " auch öffters auf dem Meer vor Jhr. Hochmög. denen Herren General-Staaten, gemacht " worden. Alle curieuse Herren und Liebhaber seynd hiermit freundlich ersuchet, den " Effect dieser besonderen Machine in Augenschein zu nehmen: Solches geschiehet künff- " tigen Freytag den 28. Jan. Nachmittags um 3 Uhr in des Hrn. Weidemanns Garten " vorm Ranstädter Thore, und stehet in eines ieden Generosität und Belieben zu geben " was er will. „

§. 33.

Jch habe die Probe selbst mit angesehen, und die Machine sehr genau betrachtet, und bestunde solche in einen Ring von Leder, wie Figura III. Tab. III. ausweiset, der Diameter war bey 3 Ellen, und die Dicke der Wurst in 10 Zoll; das Leder war dünne und weich, und mit einer Olität zubereitet, daß es kein Wasser annehmen, noch Lufft durchlassen kunte; mitten war die Oeffnung mit einem starcken Stück Leder ausgefüllet, so mit etlichen Riemen befestiget war, worauf die Posteriora des Menschen zu sitzen kamen: dieses Leder war etwa in die 8 Zoll breit und lang, die Beine hiengen über die Wurst herüber, also, daß die Schuhe öffters gar ins Wasser tauchten, die Naht war zugerichtet, daß weder der Wind noch Wasser durch konte, welches denn das vornehmste bey der Sache war, und das Aufblasen verrichtete er mit dem blossen Munde, vermittelst eines Ventiles, so an der Wurst feste, worzu er eine ziemliche Zeit nöthig hatte; hierauf satzte sich seine Frau in dieses, und hatte in den Händen zwey kleine kurtze Ruder, und auf der Seite war eine kleine Flagge angebunden, fuhr also auf dem Teiche die Länge und Quer, lösete Pistolen, und trieb ihr Spiel; inzwischen bließ der Mann noch eins dergleichen auf, so von vorigen an nichts, als an der Farbe, unterschieden war, indem das eine roth, und das andere gelbes Leder hatte. Wie sie fertig, machte er gleichfals sein Exercitium, und verdiente in etlichen Stunden eine schöne Summa Geldes; alleine wer gesehen, wie gefährlich es ist, sich auf- und aussetzen, und wie es gleichsam als eine Kugel zu achten, die der Wind und die

Wel-

len wegen des kurtzen Diameters ohne besondere Mühe über und über stürtzen, indem der Passagier sich nirgends anhalten noch feste machen kan, und weiß wie es aussiehet, wenn die Winde auf der See toben, auch was die Wellen vor Sprünge und Sätze machen, so gar, daß ein grosses, langes und schwehres Schiff nicht sicher ist, dem wird unglaublich vorkommen was der Inventor in seinem Zeddel setzet, nemlich, daß man nicht könne umgeworffen werden, noch zu grunde gehen, **Wind und Wellen möchten so ungestüm seyn als sie nur wolten.** Inzwischen halte es doch vor eine gute Invention, solche so wohl zu Schiffe als an andern Orthen, wo man keine Brücken hat, überzusetzen, würden auch bey Armeen nicht undienlich seyn, Kundschaffter damit zu versehen, die Ströhme zu passiren. Zur See aber und bey Schiffbruch oder Sturm zu gebrauchen, wolte ich dem Boden heraus nehmen, und die lederne Wurst um den Leib machen, da ich denn viel sicherer seyn würde. Wie denn fast auf diese Manier der **Herr Wagenseil** eine Machine erfunden, und in einer besonderen Epistel, Anno 1690 an **Herrn Peter Valkenier**, Holländischen Abgesandten am Römisch-Käyserl. Hoff nach Wien beschrieben, und nebst der Figur übersandt, man findet dieselbe in denen Actis Eruditorum Lipſ. An. 1691. pag. 37. ſeq. Wiewohl er auch solche Beschreibung unter dem Tittel: Hydraspis oder Wasser-Schild, in teutscher Sprache heraus gegeben, und an Se. Käyserl. Majest. Leopoldum dediciret. Ferner hat er solche Anno 1693. in einer Epistel an **Herrn D. Johann Fecht**, und zwar mit einiger Proportion, die er sonst nicht gemeldet, bekandt gemacht.

§. 34.

Tabula III. Fig. IV. ist solches Instrument so wohl Stück-weise als auch Figura V. zusammen gesetzet, und wie es in praxi gebrauchet wird, zu sehen. Es bestehet aus zweyen halben, flachen, hohlen und leichten Cylindern *A B* und *C D* die bey *G* und *H* ein Charnier haben, welche man durch den Stifft *a* zusammen setzen und öffnen kan, bey *I K* aber wird es mit Hacken aneinander befestiget. Die beyden Cylinder sind von guten dünnen Holtz gemachet, inwendig hohl, und je leichter solche sind, je besser. **Herr Wagenseil** meldet, daß er ein Paar dergleichen zu Wien machen lassen, die fast noch einmahl so schwehr worden, als diejenigen welche er seines Orths verfertiget. In der Mitte ist eine runde Oeffnung, so weit als ein Mann über denen Hüfften dicke ist, auch so starck, daß es von denen Hüfften so hoch stehet, daß der Mann dennoch seine Armen füglich darüber gebrauchen kan. Der gantze Diameter soll so lang seyn, daß der Mann die äusserste Linie beqvem kan ergreiffen, wie Fig. V. weiset. Bey *E* und *F* sind zwey Löcher mit accuraten Schiebern, daß sie kein Wasser einlassen, wodurch man aber Proviant-Geld, Kleinodien, Briefschafften, darinnen trocken fortbringen kan; weiter hat er hierzu von einem Schuster aus dreyfachen Leder sich a parte Schuhe, in derer Sohlen unten Bley ist, machen lassen, die man mit Riemen *S S* feste binden kan, der eine ist Figura VI. von oben, und der andere Figura VII. von unten oder umgekehrt zu sehen; auf der Sohle sind zwey Platten *N O*, mit dreyfachen Leder, so in der Mitte ein Charnier *Q R* haben, und bey Zurückziehung des Fusses sich zusammen legen, bey dem von sich stossen aber ausbreiten, also, daß er nach Arth der Gänße und Enten damit sich bewegen kan, wie solche angebunden seyn, weiset Figura V. Herr Wagenseil saget: die Fabric sey sehr leicht, und müste ein schlechter Tischer seyn, der dergleichen nicht verfertigen solte, doch müsten die Fugen sehr wohl wider das Wasser verwahret seyn, und zwar so, daß es das Wasser nicht aufweichen kan, dahero solches mit einem guten Wasser-Kütt, ja die gantze Machine mit einem solchen Firniß durchaus starck muß geträncket seyn; wovon zwar Hr. Wagenseil nichts meldet, aber dennoch nöthig ist.

§. 35.

Den Nutzen dieses Wasser-Schildes giebet er in der teutschen Præfation vierfach an: Erstlich, sey es nützlich bey Schiffbruch; denn wenn einer damit versehen, könten ihm die Wellen nicht mehr Schaden zufügen, als einer Ganß oder Ente, das ist, keinen, habe auch nicht nöthig sich aller Kleider zu berauben, als wie ein Schwimmer, dürffte auch keinen Hunger leiden, weil er auf 14, oder mehr Tage, Speise mit sich führen könne. Zum andern, diene es: grosser und jählinger Wasser-Fluthen zu entgehen, und sich an höhere Oerther zu salviren; denn wenn einer oben im Hause eine solche Machine parat hätte, könte er also sich, und andere Kostbarkeiten, auch nebst einem Kinde, retten. Drittens: sey es dienlich im Kriege, daß man damit etliche Völcker ausrüstet, den Feind zu überfallen, der, wegen des zwischen-stehenden Wassers sicher zu seyn geglaubet; ingleichen auch solche auf Kundschafft über See und Ströhme zu schicken. Vierdtens: soll es dienen zur Lust, entweder sich als Syrenen vorzustellen, oder denen Wasser-Vögeln, und dergleichen Thieren, auf dem Dienst zu lauren, um solche zu schiessen, ins Netz zu bringen, oder ihnen sonst auf allerley Arth beyzukommen.

§. 36.

Obschon noch einiges von solchen Machinen könte beygebracht werden, so will dennoch hiermit beschliessen, weil ich davor halte, daß dieses genug seyn werde, sich entweder einen Begriff davon zu machen, oder eine zu seinen Propos davon zu erwehlen, und dahero kommen wir wieder zu unsern Brücken.

Das III. Capitel.

Was bey Anlegung eines neuen Brücken-Baues erst reiflich zu überlegen sey?

§. 37.

Nachdem eine Brücke vielmehr auszustehen hat, als fast alle andere Gebäude, von grossen Wasser-Fluthen, Eiß, Wind, Sturm, und andern Dingen, auch einen täglichen Feind an dem Wasser hat, und überdiß nicht nur gefährlich, sondern auch wegen des Wassers kostbar zu bauen fället; so hat ein Architectus vorhero alles sehr genau und wohl zu überlegen, ehe er solchen Bau anfänget, oder wenigstens einen festen Schluß machet; denn

Erstlich, muß er die Gegend wohl in Augenschein nehmen, und beobachten: ob er hohe oder sehr flache Ufer hat? ob das Wasser öffters, oder nur bey der grösten Höhe über die Ufer steiget, und sich weit ins Land ausbreit? oder ob es in denen Ufern bleiben muß? Wie kostbar es nun ist auf solchen Ufern, da das Wasser so gleich austritt, und die ganze Gegend unter Wasser setzet, daß man lange Dämme, Gräben und Bogen führen muß, kan ein jeder gar leichte sehen; und dieses weiset sich auch hier bey Leipzig, da man einen solchen Damm und continuirliche Brücke fast ¼ Meile, von Wasser-Thore bis an Kühe-Thurm führen müssen; und dennoch wollen die zwey kleinen Flüsse, als: Elster, und Pleise, bey Ergiessung nicht Raum haben, ohnerachtet in diesem Spatio sehr viel offne Bogen, da das Wasser durch kan, sich befinden. Bey einem so flachen Lande nun, hat der Architectus sei-

seine Rechnung und Absicht, nicht allein auf die Breite und Tieffe des Strohms zu machen, sondern auch auf die gantze Gegend, und muß dahero wissen, wie weit sich die Wasser ausbreiten, und wie hoch sie jedes Orths kommen, welches theils bey einem solchen grossen Wasser kan mit Pfählen abgestecket werden, oder man muß alte und erfahrne Leute, die solche Fluthen viele Jahre observiret, darvon befragen. Hierbey muß nun beym Uberschlag auch bedacht werden, daß man durch so viele Pfeiler und Zwischen-Dämme dem Wasser noch viel Platz nimmet, und solches hernacher höher zu stehen, und schneller in Lauff kommet, und noch mehr hat man zu überlegen: ob es die Landes- und des Bodens Beschaffenheit zuläßset, daß man einen oder etliche tieffe Canäle und Gräben führen kan, die übrigen Wasser abzuleiten; denn es kan in einem eintzigen solchen mit dem Strohm gleich-tieffen Canal eine unsägliche Menge Wasser, die sonst auf der Fläche grosses Unheil anrichtet, abgeführet werden: wiewohl auch dieses besondere Uberlegung und Verstand brauchet, derowegen unten noch einiges a part soll davon gesaget werden. Bey so gestalten Sachen ist es zu überlegen, ob die Brücke nicht an einem Orth anzubringen, da man höhere Ufer und Land haben kan; alleine es ist dieses gar selten zu ändern, theils, weil die Land-Strassen einmahl dahin gerichtet seyn, und da sie einen grossen Raum erfodern, niemand gerne zu einer neuen seinen Grund und Boden hergiebet: besonders aber ist bey den Brücken, so nahe an denen Städten seyn, nichts zu ändern, aber offtmahls kan durch einen kleinen Umweg solches erhalten werden, wenn nemlich der Fluß von considerablen Städten oder Plätzen entfernet und weit entlegen ist.

§. 38.

Hohe Ufer haben grossen Vortheil theils, weil der Strohm nicht so leichte austreten kan, und man nicht nöthig hat, ausserhalb des Strohms noch Bogen, Brücken und Dämme aufs Land zu setzen, theils, weil man die Joche und Pfeiler hoch genug machen kan, daß die aufgelauffenen Wasser Raum haben durchzugehen, und die Bogen nach dem halben Circkel, so die stärckften Brücken giebet, völlig können aufgeführet werden.

Hohe Ufer haben zwar meistentheils tieffe Wasser, und enge Wasser-Strassen; dahero die Wasser beym Anlauff desto mehr sich erheben, schnell werden, grosse Gewalt haben, und viel Schaden thun, derowegen man einen weit stärckern und schwehrern Bau zu führen hat; denn wo kein fester Boden ist, arbeitet es den Sand oder lockere Erde hinweg, und machet sich Raum, entblöset aber dadurch die Pfeiler und Joche, daß sie Schaden leiden, und dahero muß man wohl zusehen, daß man durch allzuviele Pfeiler dem Wasser die Strasse nicht versperret, und zu einer unbändigen Force reitzet.

§. 39.

Weiter ist zu untersuchen, ob der Fluß durchaus von gleicher Tieffe, oder ob er nur in der Mitte tieff, wie die meisten Ströhme, oder ob er nur an dem einem Ufer eine Tieffe, an dem andern aber eine Fläche, oder gar kein Wasser hat, welches letztere sich mehrentheils ereignet an Orthen, wo der Fluß einen krummen, und keinen gleichen Lauff hat, so aber einer Brücken höchst-schädlich ist, weil das Wasser nicht parallel mit denen Pfeilern und Jochen einschiesset, und also æqual arbeitet, sondern allemahl der einen Seite des Pfeilers mehr Gewalt anthut. Dahero erachten einige Architecti vor nöthig, daß man die Pfeiler der Directions-Linie soll parallel führen, und zu dem Ende, sagen sie, soll man lange Stangen an sehr lange Seile binden, und das andere Ende des Seils an unterschiedenen Orthen des Strohms feste machen, doch daß die Stangen um die Gegend, wo die Pfeiler stehen sollen, kommen, so werde man sehen, was vor eine Linie oder Strich der Strohm führet, und die Pfeiler und Joche darnach stellen können; alleine es dürffte auch viel Beschwerung

rung dabey sich finden, weil neml. öffters nur ein Stück des Strohms einen andern Winckel machet, und also müste man einige Pfeiler gerade, und die andern schreg setzen, welches bey höltzernen Jochen endlich wohl angehet, auch wenn nur steinerne Pfeiler und das übrige Holtz ist: aber bey einer gantz steinern dürffte es viel Verdruß machen, eine Beständigkeit darbey zu erhalten. Am leichtesten ist es, wenn der gantze Strohm eine schrege Linie machet; denn so darff man seine Brücke nur mit dem Wasser-Strich, und nicht mit dem Ufer in gleichen Winckel setzen.

§. 40.

Aus bisherigen folget auch, daß keine Brücke schreg, oder ausser dem rechten Winckel mit dem Wasser-Strich darff geführet werden, oder man müste dennoch die Pfeiler oder Pfahl-Werck mit dem Wasser parallel stellen. Ist der Strohm ungleich mit Wasser angefüllet, und der flache Theil nur von Verschlemmung oder Sand entstanden, und ist kein Stein oder fester Kieß, Letten, und dgl. so muß man überlegen, ob man Mittel finden kan, den Strohm gleich auszubreiten, und den Sand fortzuschaffen; denn je breiter ein Strohm kan gebracht werden, je mehr wird seine Gewalt gebrochen, und die Gebäude darinnen salviret.

§. 41.

Noch weiter hat der Architectus zu sehen, ob der Fluß sehr schnell ist, und wie viel Gefäll er hat, oder, ob er sehr langsam daher streichet, und vor allen, wie hoch er beym höchsten Wasser anwächset; denn da müssen beym höltzernen Brücken die Joche und Brücken-Ruthen, bey denen steinern aber die Schluß-Steine wenigstens 3 bis 4 Fuß höher stehen, als man die grösten Wasser vermuthen kan. Man hat aber darbey die Pfeiler nicht zu vergessen, um welche Breite man die Wasser-Strasse kleiner und enger machet, und also das Wasser auch höher treibet; denn als 1722. in Londen eine neue Brücke solte gebauet werden über die Thems, wurde ausgerechnet, daß durch die Pfeiler die Wasser-Strasse nur $\frac{1}{5}$ verstopffet, und bey hohen Wasser um 2 Fuß höher würde getrieben werden, und auch drey Englische Meilen kürtzer fliessen, derowegen auch solcher Brücken-Bau unterblieben ist.

§. 42.

Sind die Ufer zu niedrig, daß man die Bogen und Joche zum grossen Wasser nicht hoch genug legen kan, so hat man auch Ursach zu überlegen, ob der Strohm nicht erweitert, oder ausserhalb noch ein Arm oder Canal geführet werden könte, und also dem Wasser Raum zu machen. Da wird nun mancher sagen: man ist froh, wenn man über dem einen Fluß einmahl fertig und hinüber ist, was soll man sich mehr Kosten und Ungelegenheit machen; alleine derselbe muß wissen, daß es ja besser, 2000 Thlr. oder noch mehr nach Beschaffenheit anzuwenden, und ein beständiges Werck und Brücke zu erhalten, die man allezeit passiren kan, als in Erspahrung dessen das gantze Werck, und eine zehnfach so grosse Summa zu verliehren, oder eine Brücke, über die nur bisweilen zu gehen. Und wenn durch Neben-Gräben keine Hülffe zu thun ist, so kommet es darauf an, daß die Ufer und Strasse vor und hinter der Brücke, so weit es nöthig, erhöhet werden, und da muß der Damm oder Strasse mit genugsamer Oeffnung versehen seyn, und wo solches nicht, sich mit neuen und tieffen Canälen helffen, wie schon im Anfang dieses Capitels gesaget worden.

§. 43.

Wenn man nun dieses überleget, und einen festen Schluß gefasset, so ist nöthig, das Werck auch würcklich anzugreiffen, und die physicalischen Gedancken mit denen geometrischen zu verbinden; denn ehe weiter was gethan wird, muß man accurat ausmessen die Breite des Strohms, die Tieffe von Ruthe zu Ruthe, und dieses in einem accuraten geome-

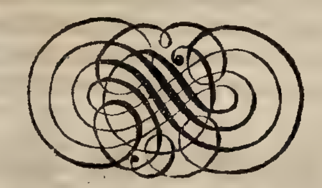
me-

metrischen Riß bringen, und alsdenn die Austheilung der Pfeiler oder Joche machen, solches auf dem Riß andeuten, darauf im Strohm diejenigen Oerther, wo die Pfeiler oder Pfähle kommen sollen, bezeichnen, und allda den Boden untersuchen: 1 ob Sand vorhanden? 2 wie tieff er lieget? 3 was unter den Sand, ob Erde, Thon, Letten, Kieß, oder gar Felßen, und wie tieff dergleichen Materie gehet? dieses muß man mit besondern Bohrern untersuchen, wie davon in Theatro Hydrotechnico weitläufftig ist gehandelt worden; denn findet man lauter Sand oder Schlam̃, und dis in sehr grosser Tieffe, so dienet zu wissen, daß man auch so lange Pfähle darzu anschaffen muß, und so es Pfeiler werden sollen, ist auch zu tieffen Krippen und Rosten Anstalt zu machen nöthig; und so es ein derber Kieß oder fester Leim ist, daß man weder so lang Holtz noch auch Rost vonnöthen hat; und da man puren Felßen findet, muß man mit dem Pfahlwerck gar zu Hauße bleiben. In Summa: man kan im geringsten keinen richtigen Anschlag machen, wenn man vorhero von einem Grund nicht richtige und genaue Kundschafft hat, und man wird entweder allzu viel, und unnöthige, oder allzu wenige Materialien angeschaffet haben; dahero muß man es bey jeden Joch oder Pfeiler nicht mit einem Loch bewenden lassen, sondern so wohl unten als oben und in der Mitten, absonderlich wenn es an Orthen ist, wo der Grund mit grossen Stück Felsen und Wacken untermenget ist, daß man mit dem einem Pfahl gar leichte in ziemliche Tieffe gelanget, der andere aber auf eine Wacke zu sitzen kommet, locker bleibet, oder zu Schanden geschlagen wird, welches man, so zuvorhero wäre visitiret worden, hätte erspahren, oder leichte ändern können. Wenn man den Grund also erlernet, alsdenn kan man erst recht sagen, ob man durchaus höltzerne Pfähle oder Joche brauchen kan, oder nicht; (wenn man nemlich eine gantz höltzerne Brücke bauen wolte,) denn vielmahlen leidet es die Menge des Wassers, und die enge Wasser-Strasse nicht steinerne Pfeiler zu machen, als: Z. E. Zu Bremen ist die Weser zwischen zwey Städte eingeschlossen, und hat eben nicht so gar tieffe Ufer; solten die 11 oder 12 Joche, so jetzo von Holtz sind, in steinerne Pfeiler verwandelt werden, würden sie fast ein Fünfftel des Strohms einnehmen; denn es würden, weil man die Höhe nicht hat zu einer gewölbten Brücke, noch mehr Pfeiler müssen gesetzet werden; es sind aber, so viel mich entsinnen kan, alle Joche von doppelten Reyhen Pfählen.

§. 44.

Nunmehro kan man die Rechnung auf die Materialien, und folgends auch auf die Arbeiter machen: wobey aber über dasjenige, so unter Wasser kommet, niemahlen ein so scharffer Anschlag kan gemachet werden, weil einem allda noch vieles begegnen kan, so er zuvorhero nicht übersehen können, absonderlich, wenn bey währenden Bau die Wasser hoch anlauffen solten.

Da bishero einige Puncte, so bey einem Brücken-Bau zu beobachten, meist nur generaliter sind berühret worden; so wollen wir nun auch unterschiedliche Specialia anführen im folgenden Capittel.



Das IV. Capitel.

Wie die Ausmessung des Strohms geschehen und zubereitet werden soll?

§. 45.

Erstlich: so wäget durch eine Nivelier-Waage, oder durch eine dergleichen Wasser-Waage, wie meine Hänge-Waagen sind, die in Theatro Hydrotechnico Tabula III. abgebildet, oder auch im vierdten Theile Staticæ generalis Parte IV. ob die Ufer einander gleich sind, oder wie viel eines höher ist als das andere? wenn das Wasser von einem Ufer bis an das andere langet, darff man nur so gleich von der obern Fläche des Wassers an messen, und mit einer Schroth- oder Satz-Waage fortfahren.

Zum andern: muß man abstecken, wie hoch die höchsten Wasser anwachsen, und zusehen, ob sie unter oder über die Höhe derer Ufer kommen? ist es darunter, ob die Joche oder Schluß-Steine der Bögen in die drey Fuß, zum wenigsten über dem höchsten Wasser bleiben können, wenn man die Höhe der Brücke mit denen Ufern oder Strasse gleich machet, oder, wo es nicht Höhe genug hat, ob man die Brücke und Ufer so viel erhöhen könne? alles dieses muß vermittelst eines Maaßstabes aufgetragen werden.

Zum dritten: hat man bey Untersuchung der Tieffe des Wassers und des Bodens nöthig, eine Schnur oder starckes Seil über dem Strohm zu ziehen, theils, daß man eine gerade Linie bekommet, theils, daß man einen Kahn oder Fahr-Zeug daran feste machen, und hin- und her führen kan; zum messen wird eine lange Latte genommen, die in Schuhe und Zoll abgetheilet, da am Ende ein schwehr Stück Bley angegossen ist, daß die Krafft des Wassers solche nicht fortschieben kan, sondern perpendicular sich sencken muß. Die Abtheilung an der Stangen, giebet die gewisse Tieffe des Wassers, welche man von Ruthen zu Ruthen, oder auf alle zwey Ruthen nehmen kan, oder auch, wenn man zuvorhero die Zahlen der Joche determiniret, wie weit, und wo sie hinkommen sollen, so ist nur nöthig, diejenigen Gegenden genau auszumessen, und auch zugleich durch Bohrer oder eisernen Stäben den Grund, wie tieff sich Sand, oder ein anderes erstrecket. Alles dieses wird gleichfals geometrisch aufgetragen, und alsdenn die Zeichnung der gantzen Brücke, so wohl in Grund-Riß, als Durchschnitt oder Aufzug, auch in Perspectiv vorgestellet, sie sey nun gantz höltzern, oder gantz steinern, oder aus Holtz und Stein zusammen gesetzet.

§. 46.

Auf diesen Riß kan man alsdenn die Berechnung derer Materialien, Arbeiter, und also der gantzen Kosten von der Brücke machen: worbey aber auch die Kosten vor Gerüste, Krippen, Lehr-Bögen, Rammel, Flaschen-Züge, und andere Hebzeuge zu Wasser-Künsten, Pump- und Schöpff-Werck, und dergleichen, nebst ihren Materialien und Kosten, nicht zu vergessen; worzu gleichfals eine vollkommene Zeichnug, damit man alles Holtz und Bretwerck ausmessen, und der Zimmermann sich darnach anrichten kan, nöthig ist.

§. 47.

Von der Höhe und Weite der Joche, Pfeiler, wie auch derer Bogen.

Hier

Hier müssen öffters die besten Bau-Regeln Exceptiones leiden, aber doch allemahl da hinausfallen, daß der Stärcke, Dauer und Feste, nebst der Bequehmlichkeit nichts vergeben wird; je näher ein Bogen dem halben Circkel-Bogen kommet, je dauerhaffter und stärcker er träget, und je flacher und gedruckter er ist, je unbeständiger; absonderlich muß ein solcher Bogen starcke Wieder-Lagen haben. Will man solche Bogen aus dem halben Circkel, oder doch nahe darbey machen, und doch die Pfeiler nicht nahe aneinander setzen, weil es grossen Schaden und Kosten bringet, so erfodert es eine sehr grosse Höhe, die aber gar selten anzutreffen ist. Will man aber solche flach machen, giebet es keine Beständigkeit; da doch bey einem solchen Bau alles auf die Ewigkeit und Währung soll angeleget werden. Derowegen der Architectus hier alle Sinnen wohl zusammen fassen, und alle Umstände sehr genau überlegen muß: wenn alles nur höltzern seyn muß, wird der Sache noch eher gerathen; denn da nehmen die Pfähle nicht so viel Raum weg, sind auch nicht so kostbar, als ein steinerner Pfeiler, man brauchet nicht solche Höhe, und kan durch Häng- und Spreng-Werck eine grosse Distantz tragbar machen; am allerglücklichsten ist man, wenn die Distantz nicht grösser, daß es ohne einigen Pfeiler geschehen kan. Es sind solche Brücken zwar auch kostbar, absonderlich die Häng-Wercke, so wohl zu bauen, als zu unterhalten; alleine man hat hinwiederum das täglich consumirende Wasser und Eiß, und dergleichen, nicht zu fürchten, und keine Kosten auf so kostbare Pfeiler, die meist an solchen Orthen sehr tieff und schwehr ins Wasser zu setzen sind, anzuwenden; und wenn man abziehet, was die Pfähle einzuschlagen, und die Reparatur, so die Pfähle um die Gegend des Wasser-Wechsels leiden, wird ein Häng-Werck zu bauen und unterhalten, nicht viel mehr kosten, und ist doch sicherer.

§. 48.

Insgemein setzet man die höltzernen Joche so weit voneinander, als eine Brücken-Ruthe, oder ein tragbarer Baum zulänglich ist; der Herr Sturm meynet: so lange die Breite eines Flusses unter 60 Fuß, hätte man nicht nöthig, Joche ins Wasser zu setzen, und könte sie eben vor dieses Geld bauen, und 3mahl länger gut behalten; mehrentheils rechnet man 30 Fuß Weite zwischen denen Jochen. Die Brücke zu Bremen über die Weser, so 13 Joch hat, daran 11 Mehl-Mühlen, eine Walck-Mühle, und das grosse 20 Ellen hohe Schöpff-Rad hanget, hat die Joch-Weite zu 20 Schritten, so ich vor 36 Ellen rechne, das Geländer ist 5 Fuß hoch, und ist auf die Arth gespannet, wie Figura I. Tabula IV. da:

A B die beyden Joche, jedes mit zwey Reyhen Pfählen versehen, *B* die mittelste Häng-Säule, *C D* die Streben, so sich wider eine andere Säule *F G* und *H I* stämmet, und zur Gegen-Strebe das Holtz *K L* hat, so aber nicht gut, und dem Fundament gemäß ist; denn die Säule *F G* und *H I* wird von nichts unterhalten, daß sie nicht sincken, oder die Brücken-Ruthe in die Höhe halten könte, und dahero noch mehr von der Strebe *D* oder *E* niedergedrucket wird, und wenn solche Lufft bekommen, weder von denen Säulen *F G* und *H I*, noch auch von denen Streben *K L* können secundiret werden: welches aber geschehen kan, wenn die Gegen-Streben gesetzet werden wie *G* und *H* Figura VIII. Tabula IX. denn dieses als eine allgemeine Regel zu achten: daß man denen Brücken-Ruthen nicht die Last wieder auf-leget, die man ihnen benehmen will, oder wo es ja geschehen, muß man, wie hier, wegen der grossen Distantz, dennoch durch eine andere Steiffung solches wieder ersetzen, wie hier durch die Strebe *G H* voriger Figur. Ist man besorget, es wird die Häng-Säule *F G* fortschieben, so kan ein kurtzer Balcken *P* von *G* bis *M* geleget werden, wovon unten noch ein mehrers soll gesaget werden.

§. 49.

§. 49.

Die Zahl der Pfeiler oder Bogen bey steinernen Brücken, wird mehrentheils also genommen, daß solche gleich seyn an der Zahl, damit in der Mitte, wo der Strohm am tieffsten und stärckesten ist, ein Bogen zu stehen komme; und dahero wird auch dieser Bogen öffters weiter und höher gemachet, als die übrigen, wie man solches an denen meisten Brücken befindet; alleine wo sehr breite Ströhme und Brücken sind, leidet es ziemliche Ausnahme, wie wir nur an der Elbe, zu Dreßden, Meissen, und Torgau, und andern breiten Ströhmen sehen, da der gröste Strohm und Tieffe nicht im Mittel befindlich ist, ja zu Dreßden der stärckste Strohm an dem Ufer, oder an Neu-Dreßden hinstreichet. Inzwischen findet man die Exempel bey dem Palladio, und vielen andern Brücken, meist also eingerichtet; wie denn Palladius die Brücke zu Vincenza, so er im XII. Capitel beschreibet, den mittleren Bogen 30, und die zwey andern, jeden von $22\frac{1}{2}$ Theil, in der Weite, und den ersten 10, und die andern $7\frac{1}{2}$ Theil Höhe, derer Breite 24, und die Dicke der Pfeiler 5 Theil giebet: und bey der Brücke, die er im XIV. Capitel vorstellet, ist der mittelste Bogen 60 weit, 20 hoch, und die beyden andern, jeder 48 weit, und 16 Theil oder Modell hoch, und der Pfeiler 12 Modell dick: in der 15 Figur, giebet er dem mittelsten Bogen 29 zur Weite, und 9 zur Höhe, denen beyden Seiten-Bogen 25 zur Weite, und 8 zur Höhe, die Breite 20, die Dicke der Pfeiler 5 Modell an; so die Brücke mehr als 3 Bogen hat, können auch etliche in der Mitte weiter und höher seyn. Wenn der mittelste Bogen höher ist als die andern, und also die gantze Brücke mit allen ihren Pfeilern einen flachen Bogen machet, so träget solches viel zur Stärcke und Befestigung bey; alleine es erfodert unüberwindliche Wider-Lagen an denen Ufern. Hr. Goldmann giebet die gröste Weite der Bogen bis auf 60 Fuß, und die geringste auf 20 Fuß an, und die Höhe der Pfeiler, bis an dem Diameter oder Chorda der Bögen, soll zum wenigsten so hoch als die Dämme, oder das hohe Ufer seyn; alleine die Haupt-Absicht ist auf die gröste Höhe des Wassers, und nicht auf das Ufer zu machen; denn wenn die Bogen erst über das Ufer hervor langen sollen, so muß man die Brücke als einen Berg machen, so aber incommod, beschwerlich und kostbar, also richtet man sich nur, daß das hohe Wasser Raum genug hat, doch muß die Brücke auch nicht niedriger, als die Ufer seyn, kommen. Da nun Hr. Goldmann die Brücken höher angiebet als die Ufer, so erfodert es auch, daß man gemächlich hinauf kommen könne, und wo auf der Brücke nicht genugsam Raum, eine sanffte Fläche zu machen, soll man solche ein Stück auf dem Damm oder Ufer hinausführen, und also das Ufer sachte nach der Brücke zu erhöhen.

§. 50.

Wegen der Stärcke der Pfeiler, ist noch ein grosser Disputat unter denen Baumeistern, da einer diese, der andere eine andere Stärcke haben will; ich aber halte davor, daß nichts gewisses ohne genugsame Erkänntniß derer Materialien zu sagen ist; denn ein Pfeiler, wenn er von guten, harten und festen Stein ist, und die Last perpendicular drucket, daß sie ihn nicht schiebet, wird in Ewigkeit seine Last nicht sincken lassen, wenn er auch nur halb so dick, als ordinair, gemachet wird; denn es ist eine unmögliche Sache, daß ein Pfeiler, so recht und gut gegründet ist, sich sencken kan, die Steine müsten denn allzu milde und weich seyn, daß sie, als ein weicher Thon oder Quarck, sich setzten, und auseinander wichen; dahero auch hierher die Ziegel- oder Mauer-Steine, so nicht feste genug gebrandt sind, nicht beyzuzehlen sind; also kommet es hauptsächlich darauf an, daß man den Pfeiler nur wider die Gewalt des Wassers, Eisses, und Holtzes, so Wasser-Fluthen mit bringen, starck genug machet, da es denn nicht auf die Dicke, sondern auf die Breite oder Länge des Pfeilers, die er der Länge des Strohms nach machet, vielmehr ankommet; welches aber viel kan verbessert wer-

werden: 1. wenn der Pfeiler gegen den Wasser eine rechte scharffe Spitze oder Winckel machet, daß sich das Wasser leicht theilet: 2. wenn die gehauenen Quater-Steine nicht nur aussenher mit Bley eingegossenen eisernen Klammern, sondern auch inwendig mit perpendiculairen eisernen Spitzen accurat aufeinander gesetzet sind. Hat man aber Steine, die das Wasser an sich ziehen, und weich werden, oder nichts als blose gebrannte Ziegel- oder Mauer-Steine, ist allerdings ein gantz anderes facit zu machen; und halte ich einen Pfeiler von gehauenen guten festen Sand-Steinen, der mit Klammern und Eisen wohl zusammen gesetzet ist, vor besser, als einen blosen Ziegeln, ob dieser schon viermahl so dick ist: und überhaupt kan man sich gar keine beständige und ewige Dauer dabey versprechen, absonderlich wenn die Ecken und Schärffen auch gebrannte, und keine Sand-Steine oder Werck-Stücke sind; denn obschon ein gebrannter Stein mit einem Cement, so in Wasser dauert, geleget wird, so ist dennoch der Stein weich, und kan leicht von Wasser und Eiß nach und nach ausgefressen werden. Bey so gestalten Sachen kommet es auf die rechte Erkänntniß der Steine, und deren Disposition an, und ist zu überlegen, ob man durchaus gehauene und feste Sand-Steine, oder ob man nur aussenher gehauene Steine hat, und inwendig mit Ziegeln füttern muß, oder ob alles durchgehends nur von gebrannten Ziegeln seyn soll. Mit einem Wort: Es ist eine Sache, die dem Judicio des Baumeisters nach Gelegenheit des Orthes, Stärcke, Tieffe des Wassers, und Güte der Steine ankommet.

§. 51.

Von denen Pfeilern der Brücken.

Hiervon giebet Herr Gautier in XX. Capitel folgenden Bericht:

" Die Alten gaben den Pfeilern von denen Brücken zu ihrer Dicke den dritten „ Theil von der Weite des Bogens, welche Dicke sie zuweilen bis auf die Helffte derselben „ Weite vergrösserten; heut zu Tage hat man gefunden, daß diese Dicke zu groß, und sie „ kleiner angenommen, als: $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ von der Weite des Bogens. Weder die Alten, noch „ die Neuern, wissen raison davon zu geben, und so sie heut zu Tage gefodert würde, dürffte „ man in eben der Noth stecken. „

Ich will eine Frage auffwerffen:

" Es ist kein Zweiffel, daß die Pfeiler der Brücken nicht die Helffte von dem Mauer- „ werck zweyer Bögen tragen, so auf ihren Seiten liegen, sie von dem Schluß-Stein an- „ zufassen. So man dieses gantze Mauerwerck einrisse, und also wiederum zusammen se- „ tzete, daß es völlig auf dem Pfeiler senck-recht ruhen könte, so würde man, ohne sich zu „ wundern, sehen, daß ein Pfeiler, welcher nur 2 Toises breit, welche Breite der vierdte „ Theil der Weite des Bogens, so 8 Toises beträgt, diese in eine andere Form gebrachte „ Mauer gar nicht tragen könne, und so man den Pfeiler zwar breiter, aber niedriger mach- „ te, dieser noch weniger Last tragen könne. „

" Es kommt darauf an, daß man zu finden wisse, was die Pfeiler nach ihrer Brei- „ te tragen können, und tragen sollen; welche Breite an dem Orth, wo sich die Bögen zu „ krümmen anfangen, genommen wird, oder an dem Orth des niedrigsten Wassers, wo „ sie kleiner ist. „

" Ein Pfeiler, dessen Breite 2 Toises, und welcher zu beyden Seiten 2 Bögen „ hat, deren Weite 8 Toises, so oben an dem Schluß-Stein 1 Toises dicker, trägt ohnge- „ fehr 6mahl in der Höhe, was er in der Breite trägt. Die Frage ist, zu wissen: Ob die- „ se Last, so man suchet, auf der Fläche des Pfeilers zu schwehr, und ob man sie noch ver- „ mehren oder vermindern könne, ohne eine Veränderung davon zu befürchten? Die Auff- „

" lösung von diesem Probleme scheint mir sehr schwehr zu seyn, und hat es das Anse-
" hen, als ob es nur aus Erfahrung zu erörthern, so man von der Stärcke der Materia-
" lien hat, welche man an Oerthern findet, so mehr oder weniger Last tragen, womit sie
" beschwehret werden, nachdem sie viel oder wenig, dichte und trocken. Die Exempel, so
" man in denen Kirchen siehet, confirmiren meine Gedancken an denen Pfeilern, so viel
" höher, als diese von denen hier die Rede, und das Schiff, und die gantze Last darüber,
" so weit schwehrer, tragen. Man kan sagen, daß dieses nur allein von der Güte derer
" Materialien, woraus sie zusammen gesetzt, herkomme, welche unter der Last gar nicht
" ausweichen, wie an der schönen Kirche de Montauban geschehen, bey welcher der Mör-
" tel aus Mangel der Zeit, nicht austrocknen können, indem man mit dem Werck allzu
" sehr geeilet, ist es zu unterschiedenen mahlen unter der Last derer Materialien, woraus
" es zusammen gesetzt, zerborsten. "

§. 52.

Meines Erachtens kommet die Erwehlung der Dicke von denen Pfeilern und der Last, so man ihnen zu tragen giebet, darauf an, daß man die Materialien der benachbarten Orthe untersuchet, derer man sich zu den Brücken-Bau bedienen will, die alten Gebäude betrachtet, als da sind: Thürme, Kirchen, rc. wo eben diese Materien sind gebrauchet worden, und auf ihre Dicke, den Mörtel und den Kalck genau mercket, damit man sich völlig nach ihrer Arth richten, und eben so dauerhaffte Wercke von Brücken Bau aufrichten könne.

Anmerckung:

Es lässet sich zwar wohl hören, was der Hr. Gautier hier saget; wer aber weiß, was vor ein grosser Unterscheid sich an denen meisten Steinen findet, wenn sie in der Nässe oder im Trocknen seyn, wird hierauf keine Reflexion machen; denn einige Steine in der Lufft sehr fest und wie Eisen seyn, wenn sie aber ins Wasser kommen, gantz weich werden. Hingegen zerfallen einige Sorten Steine in der Lufft, und lösen sich auf, die doch im Wasser beständig und dauerhafft seyn. Auf dem Kalck kan man gleichfalls sich nicht allezeit verlassen, weil der Stein in denen Kalck-Brüchen nicht immer einerley ist, auch viel auf die Zurichtung und Zeit ankömmet.

§. 53.

Von denen scharffen Ecken der Pfeiler.

Weil ein Pfeiler der Gewalt des Wassers, Eisses, und Treib-Holtzes überlassen ist, die täglich als ein Feind wider ihn stürmen, so hat solcher viel auszustehen, absonderlich aber muß die Fläche, so gegen den Strohm stehet, das meiste ertragen; damit aber die Gewalt in etwas gebrochen wird, so werden die Pfeiler mit einer scharffen Ecke gemachet, daß es sich daran zertheilen muß, welches auch sehr grossen Vortheil schaffet, und ist es eben dieses, was an denen Teichen oder Dämmen wider das Wasser in Maars- und See-Ländern geschiehet, die, wenn sie perpendiculair gegen die Fluth stünden, nicht lange Stand halten würden, wie solches weitläufftiger in meinem Theatro Machinarum Hydraulicarum, §. 243. und Tabula XLI. Figura IX -- XIII. zu sehen ist. Wie scharff aber dieser Winckel zu machen, ist gleichfals nicht vorzuschreiben, sondern die Güte derer Materialien muß solches determiniren. Inzwischen kan es niemahlen zu spitzig seyn, in Ansehung eines guten Effects, und dahero folget, daß die Rundung nicht gut ist, es wäre denn bey sehr stillen Wassern, als wie die Spree zu Berlin, die Havel, und dergleichen Flüsse, die man eher vor stehendes, als lauffendes Wasser, in Ansehung anderer Flüsse, zu achten hat. Wenn der Strohm gar zu schnell, und viel Eiß und Holtz führet, ist wohl gethan, wenn man gute

und

und starcke Eiß-Bäume, die aber ihre eigene Haltung haben, vorsetzet; denn hierdurch wird dem Wasser, wie auch dem Eiß, die gröste Macht gebrochen, und kan alsdenn der Pfeiler um ein grosses schärffer seyn.

§. 54.

Von Wider-Lagen bey der steinernen Brücke.

Eine Widerlage von einer Brücke, soll an der Seite nach dem Bogen in ihrem Grund " eben solche Absätze haben, wie die Pfeiler, wenn es die Beschaffenheit des Orths erfordert: " und zwar bis an die Höhe des niedrigsten Wassers in dem Flusse, und von dem Orth an, " wo sich der Bogen anfängt zu krümmen, soll sie mit ihren Seiten perpendiculair aufge- " führet seyn; wo aber eine solche Wider-Lage zwey Seiten hat von forne, oder nach einen " gebrochnẽ Winckel, giebet man ihr eine Schmiege, so den vierdten oder fünfften Theil von ih- " rer gantzen Höhe beträgt, nach der Beschaffenheit des Mauerwercks, so viel oder wenig starck."

Das V. Capitel.

Wie dem Wasser seine Schnelligkeit zu benehmen?

§. 55.

Herr Gautier in seinem Tractat saget im VII. Cap. es könne auf zweyerley Arth geschehen: Erstlich, daß man dem Strohm seinen Lauff verlängere, und um ein Stück Land herum führe, welches Vortheils sich die Alten bedienet, ihre Flüsse schiffbar zu machen, weil sie noch keine Wissenschafft von Schleussen gehabt. Der andere Weg, dem man sich bey denen Brücken bedienen könne, und denen Alten unbekandt gewesen, sey: daß man das Wasser unter den Brücken mit etlichen Reyhen Pfählen und Pfosten aufdämme und in die Höhe treibe, daß es nicht so starcken Fall mehr hat; wodurch es verhindert würde, daß es nicht mehr auf dem Grund der Brücke wühlen könne. Auf solche Weise habe man dem Pfeiler, darauf der gröste Bogen der Brücke zu Toulose ruhet, gerettet, welcher sonst durch die Schnelligkeit des Wassers, das solchen bis auf dem Grund bloß gemachet, würde Schaden genommen, und die schöne Brücke ruiniret haben.

§. 56.

Beyde Arthen haben ihre Richtigkeit, alleine sie dienen mehr eine Brücke zu conserviren wider die Gewalt des Wassers, als sich dessen bey Erbauung dererselben mit Nutzen zu bedienen; Denn es wird zwar dadurch dem Wasser seine Schnelligkeit in etwas gehemmet, aber es wächset auch um so viel höher. Als gesetzt: Es wäre der Fluß 5 Fuß tieff, und man wolte ihn um die Helffte langsamer bringen, das ist, er wäre erstlich so schnell gelauffen, daß er ein gewisses Rad in 5 Minuten 20 mahl umgetrieben, hernacher aber in 5 Minuten nur 10 mahl, so muß folgen, daß das Wasser beynahe um 5 Fuß angewachsen, und jetzo beynahe 9 bis 10 Fuß tieff seyn, da es zuvorhero nur 5 Fuß war. Denn je schneller ein Strohm lauffet, je mehr schaffet er Wasser fort, welches aber alles von dem Fall herkommet. Dahero wenn das Wasser, so auf 50 Ruthen 1 Ruthe Fall hätte, krumm herum geführet wird, daß es 100 Ruthen lauffen muß, so bekommen erstlich 100 Ruthen diesen Fall. Daß aber das

Was-

Wasser allemahl schneller unter denen Brücken fortschiesset, als zuvorhero, entstehet von denen Pfeilern, welche verhindern, daß das Wasser nicht so viel Raum mehr hat, und sich dahero aufdämmet, daß es theils über der Brücken höher als unter derselben stehet, und deßwegen einen Fall bekommet; theils auch, wenn es nicht noch höher anwachsen soll, mit Gewalt fort muß, als: Es sey ein Fluß von 20 Ellen breit, 4 Ellen tieff, und so schnell, daß er ein Rad in einer Minute 4mahl umlauffend machte: in diesem bauete man einen Pfeiler von 5 Ellen breit, dadurch würde dem Fluß der vierdte Theil Raum genommen; weil nun das Wasser ebenfals durch muß, als wie die Wasser-Strasse 5 Ellen weiter war, so muß es entweder höher anwachsen, oder um $\frac{1}{4}$ schneller lauffen, also, daß das Rad statt 4 nun 5mahl umlauffet. Diese Schnelligkeit aber wird verhindert, wenn unter der Brücke das Wasser angedämmet wird, wie oben gesaget worden; denn durch eine Oeffnung von 1 Fuß breit, und 2 Fuß tieff, kan mehr Wasser ablauffen, als durch eine Oeffnung von 2 Fuß breit und 1 Fuß hoch, obschon jedes eine Oeffnung von 2 Fuß ist, und das Wasser nicht schneller läufft.

§. 57.

Der Herr Gautier erzehlet in angezogenen Orth, daß die Brücke de Coussan eine der schönsten in Languedoc, von Wasser die Pfeiler gantz ausgespühlet gewesen, daß endlich die Brücke zu grunde gehen müssen; alleine da man unterhalb der Brücke einen Damm von sehr grossen Steinen geschüttet, habe sich alles wieder ausgefüllet, denn die Gegend des Wassers die so hoch als der Damm ist, muß gleichsam still stehen, und da kan sich alsdenn der Sand wieder setzen.

§. 58.

Wie das Wasser von verlangten Orth wegzuschaffen, oder klein zu machen.

Als Cyrus die Stadt Babylon belagert hatte, und sahe, daß es wegen der gewaltigen hohen Mauren unmöglich war, die Stadt zu bezwingen, auch der Euphrat, so durch die Stadt floß, in die 2 Stadia breit, und über 2 Mann tieff war, und also dieser Fluß die Stadt mehr befestigte, als ihm (dem Cyro) behülfflich seyn konte, so ersonne er eine List: er ließ gewaltige, grosse, weite und tieffe Gräben um die Stadt machen, und von Erde, Dämme, wie Schantzen, aufschütten, gleich als wolte er die Stadt bloquiren und aushungern; alleine zu gewisser ihm gelegenen Zeit, ließ er die Dämme zwischen dem Euphrat und seinen neuen Gräben durchstechen, und solchen hineinleiten, da denn der Strohm so seichte wurde, daß ein Mann gar füglich in Strohm fort-waden kunte, auf welche Weise er samt seiner Armee in die Stadt kam, und sie, nebst dem Königreiche, sich unterthänig machte.

Dieses, des Cyri kluges Inventum, wird auch wohl das vornehmste seyn, so uns bey unsern Brücken-Bau, das Wasser wegzuschaffen, die besten Dienste würde leisten können, wenn es nur aller Orthen die Gelegenheit zulassen wolte; denn wo der Strohm zwischen Berge, hohe Ufer mit Felsen, und zwischen Städte, und dergleichen Orthen, eingeschlossen ist, und durchaus einerley Tieffe von einem Ufer bis zum andern führet, ist damit wenig oder nichts zu profitiren; alleine wo die Wasser-Strasse breit, der Fluß nicht von einem Ufer bis zum andern langet, und alleine in der Mitte, oder an einer Seite tieff ist, und an einer Seite sehr seichte, oder wohl gar kein Wasser hat, wird der Sache gar leichte gerathen werden.

Ich will hier, die Zeit zu gewinnen, das gantze VII. Capitel des Herrn Gautiers, so er von dieser Materie hat, anführen, und wo es nöthig, auch einige Anmerckungen mit beyfügen:

§. 59.

§. 59.

Von der Schnelligkeit des Wassers unter denen Brücken, und denen Mitteln, dieselbe zu vermeiden.

Es ist gewiß, daß die Brücken-Pfeiler nur allein von der Schnelligkeit des Wassers, welches bis auf ihren Grund wühlet, ausgespielet, und locker gemachet werden, welches öffters ihren gäntzlichen Einfall verursachet. Wenn der Strohm eines Flusses aufzuhalten, ist man versichert, daß die Pfeiler einer Brücken in keiner so grossen Gefahr stehen, eingerissen zu werden. Der Strohm kan auf zweyerley Wege aufgehalten werden. Der erste ist: wenn man seinen Lauff verlängert, indem er, wo es möglich, um ein Stück Land herumgeführet wird, da denn die grossen Krümmen, welche man ihm giebet, seinen Fall vermindern, und ihm sein Leben, in Ansehung des grossen Umwegs, benehmen. Der andere und letzte Weg, dessen man sich hierzu an dem Orth einer Brücke bedienet, und welcher denen Alten nicht bekandt gewesen, kommt darauf an, daß man das unterste Wasser eines schnellen Flusses alsobald mit etlichen Reyhen Pfähle aufhalte, darunter solche, zwischen welchen Pfosten eingefaltzet, (de pal â planches) so den Strohm auf dem Grund nach denen Ufern zertheilen, und denselben so hoch heben, als die Höhe beträgt von welcher er gekommen, damit er nicht bis auf den Grund der Brücke wühlen könne, welches bey Flüssen so nicht schiffbar, eben so zu practiciren.

§. 60.

Das Wasser wächset und fällt in denen Flüssen, in Ansehung seines grössern oder kleinern Falls, welchen es bekömmt, indem es in ihren Raum fortschiesset, so, daß es nach und nach Höhlungen macht, so lange es von Anfang der Welt gelauffen, und alle Tage nicht ohne Schaden weiter gerissen, wegen der bey Uberschwemmungen mit Gewalt fortgerissenen Steine, und des fortgeschwemmten Sandes. Alle diese Cörper stossen, indem sie zu Grunde sincken, an die Felsen, in welchen die Flüsse enthalten, und heben sie in die Höhe, daß wir sie heut zu Tage sehen. Ordentlich geschiehet solches an solchen felsichten Orthen, wo die Flüsse meistens über ihnen sind, und gantz stille fortschiessen, und wo dieses mit einer Geschwindigkeit geschiehet, kommt es von ihrem Fall her; auch diese Felsen haben die Menschen gelehret, daß man durch die Kunst diese zu imitiren, den Lauff der Flüsse hemmen, und dieselben durch Einschliessungen schiffbar machen könne. Und eben dieses ist der Weg, dessen man sich, das Ausspielen einer Brücke zu verhindern, bedienen soll, wenn sie nicht gar zu tieff gegründet, und wegen vieler anderer, so nicht zu Grunde gegangen wären, wo sie nicht aus Mangel genugsamer Auffsicht ausgespielet worden, wenn es die Schiffahrt zulässet.

§. 61.

Die Brücke de Coussan in Languedoc, eine von den schönsten Brücken dieser Provintz, über dem Fluß Aude, ist durch diesen Fehler baufällig worden; man hat ihr nach diesem wiederum helffen müssen. Ich habe die Ehre gehabt, von meinem gebiethenden Herrn des Staats in Languedoc ernennet zu werden, daß dieses untersuchen, und einen Bericht davon machen müssen; ich funde, daß einer von denen alten Pfeilern, an welchen man nicht gearbeitet hatte, unten durchfahren war; ich machte einen Grund-Riß, und untersuchte die Tieffen von allen Pfeilern, (je fis une sondage) um wie viel ein jeder dahmahls ausgehöhlet. Uber die Nachricht, welche ich davon gegeben, indem diese Sache meinem gebiethenden Herrn le Goux, Ertz-Bischoffen zu Narbonne, dem Præsidenten des Staats, &c. erzehlet, hat man an diesem gefährlichen Orth einen Damm von grossen Stü-

cken Steinen auffgeführet, welche das hohle von dem ausgeschwemmten dieses Wercks ausgefüllet, so nach diesem in guten Stand verblieben, und sich nicht mehr verrücket. Diese Erfindung hat mir lange darnach einiges Nachsinnen verursachet, und Gelegenheit gegeben, einen Auffsatz zu machen, womit ich zeigen wolte, daß die meisten von denen alten Brücken nur allein aus Mangel der Auffsicht eingegangen.

1.) Daß die Ingenieurs und Baumeister, so in öffentlichen Verrichtungen stehen, von einer jeden Brücke einen Grund-Riß, und eine genaue Untersuchung aller Wasser Tieffen unter derselben haben solten.

2.) Daß diese Untersuchung allemahl wiederum vorzunehmen sey, wenn ein grosses Wasser gewesen, hinter die Veränderung zu kommen, welche dasselbe verursachet.

3.) Daß, wo ein grosses Wasser um einen Pfeiler einen mercklichen Schaden gethan, dieser Orth gleich nach diesem mit grossen Steinen wiederum eben zu machen, den Grund auszufüllen, auch wohl um die Grund-Mauer, (en cassemens,) denen scharffen Ecken der Pfeiler Pfähle einzuschlagen, von welchen Mitteln bald dieses bald jenes, das untere von diesen Werckern zu verwahren, dienlich.

§. 62.

Durch diese Vorsicht vermeidet man, daß die Brücken nicht so leichte einfallen. Einige Schiffe voll Steine auf sandige Oerther geschaffet, verhindern gar offt den Ruin einer Brücke, welche eine grosse Summa Geld gekostet. Ja wenn die Ingenieurs Register hielten über die Grund-Risse und Wasser-Höhen derer Brücken, und ihren Abtheilungen, so sie zu gewissen Tagen gemachet, und von denen Veränderungen, so grosse Wasser verursachet, Bericht abstatteten, würden sie die schadhafften Oerther alsobald wissen, so nöthig wiederum auszubessern, und welchen man auf der Stelle helffen könte, ehe noch eine neue Fluht käme, welche mit dem Werck ein Ende machte.

§. 63.

Den Strohm der Flüsse kan man viel oder wenig stärcker machen, nachdem sie viel oder wenig schmähler werden; Ich erkläre mich also: Wenn man einen Entwurff zu einer Brücke machet, so ist gewiß, daß die steinernen Pfeiler, oder eingeschlagenen Pfähle den Raum eines Flusses vermindern, über welchen man eine Brücke machen will, wie ich zuvor gemeldet. Wir wollen hier setzen, daß diese Verminderung den fünfften Theil betrage. Man kan bey grossen Wassern sicher rechnen, daß das Wasser den Raum eines Flusses um den fünfften Theil aushöhlen werde, so an demselben Orth, ehe die Brücke dahin gekommen, nicht geschehen, weil das Wasser so viel in die Tieffe sincket, um wie viel es an seiner Breite verlohren. Dieses ist gewiß, daß das Wasser, so allezeit von gleicher Menge in seinem Strohm von der Qvelle bis in das Meer, es sey in Bäche zertheilet, oder wiederum beysammen in einem Fluß, mit einer Geschwindigkeit fortschiesse, so um den fünfften Theil stärcker, an dem Orth, wo man dasselbe in die Enge gebracht, eine Brücke daselbst zu bauen, und folgends ihren Grund auswühle, wo es um den fünfften Theil stärcker worden, und mit einer um so viel vermehrten Krafft die grossen Steine und andere Cörper mit fortreisset, welche es zu bewegen nicht mächtig gewesen, wo seine Krafft um so viel schwächer geblieben, wenn eine so groß angenommen wird, als die andre; wenn man den Strohm eines gantzen Flusses um die Helffte seine Breite schmähler machte, ist kein Zweiffel, daß das Wasser, so in diesem Fluß enthalten, mit einer Geschwindigkeit, so noch einmahl so groß, fortschiessen werde; und im Gegentheil seine Geschwindigkeit um die Helffte abnehme, wo man ihn noch einmahl so breit machet, als er zuvor gewesen. Wegen dieser Ursache werden alle Wercke, so über die Flüsse geführet, diese enger zu machen, oder zu erweitern und zu verlängern, oder indem

dem durch diese der Strohm stärcker wird, nach den Wasser- und Holtz-Verordnungen, verwahret, so Artic. 40. 42. und 44. unter den Titul: **Von der Policey und Erhaltung der Försterepen, Wasser, und Flüsse in Franckreich.** Z. E. die Königliche Brücke de Thuilleries, hat eine Länge von 70 Toises über die Seine, und ihre Pfeiler verringern die Brücke dieses Flusses um den zwölfften Theil ohngefehr; ist also ohne allen Zweifel, daß das Wasser unter ihren Bogen um den zwölfften Theil stärcker fortschiesse, welches zuvor nicht geschehen, als die Brücke noch nicht gestanden.

Eben deßwegen schliesset man, daß die neue Brücke (Pont neuf) dieser Brücke de Thuilleries vorzuziehen sey, indem ihre Bogen-Oeffnungen noch einmahl so geraumer als diese von der Brücke de Thuilleries; denn jener hohler Raum ist ohngefehr 96 Toises, an statt daß der hohle Raum unter dieser de Thuilleries 56 Toises beträgt, muß also das Wasser von der Seine, so durch diese beyden Brücken gehet, wenn es groß, unter der neuen Brücke halb so starck fortlauffen, als es unter der andern de Thuilleries fortschiesset. Auch wegen der Vorsichtigkeit, welche man bey Gründung der neuen Brücken gehabt, ist diese der andern vorzuziehen, indem ihr Grund nur halb so breit, als dieser, dessen man sich bey der Brücke de Thuilleries bedienet, und derselbe dem Strohm eben so viel widerstehet, als dieser thun könte, welchen man bey der Brücke de Thuilleries gebraucht, so um die Helffte mehr verwahrt seyn solte, und wenn das Wasser von der Seine unter der neuen Brücke nur einen Stein, so ein Pfund schwehr, mit fortnimmt, auf welchen es mit seiner gantzen Krafft nach seiner Geschwindigkeit und Schwehre schiesset; so wird es, wenn dasselbe unter der Brücke de Thuilleries fortgehet, einen Stein 2 Pfund schwehr, mit fortreissen, nach Proportion der Breite von denen Bogen-Oeffnungen der einen und der andern Brücke, und des Einzwingen des Wassers bey Uberschwemmungen. Alles dieses soll derjenige verstehen, welcher eine Brücke angeben will. Und diese Dinge sind in der Pratique so weitläufftig, daß derselben in der Execution unendlich viel werden, nach ihren Unterschied, in Ansehung der unterschiedlichen Ströhme, so entstehen, nachdem der Raum des Flusses viel oder wenig enger wird, und zuweilen von wunderbahrer Würckung sind, deren man sich nicht versehen. Also kan man hierbey nicht genug Untersuchungen anstellen.

§. 64.

Wenn man noch, wie man solte, die *Force* untersuchte, **welche das Wasser gegen diese Cörper hat,** so von einerley Materie, aber unterschiedener Grösse, würde man die Raison finden, warum es den klaren Sand viel mehr fortschwemme, als den groben, diesen viel leichter als grosse Steine, und endlich diese leichter als gantze grosse Stücken Steine, ob gleich alle diese aus einerley Materie bestehen. Und wenn man weiß, daß die vereinigte Bewegung dieser Cörper, so an ihrer Grösse unterschieden, diese mit Gewalt fortreisse, welche in Ansehung ihrer Schwehre die meiste Fläche haben, (daß, so diese Cörper, welche an ihrer Grösse unterschieden, zugleich beweget werden, diese am weitesten fortgerissen werden, welche in Amsehung ihrer Schwehre die meiste Fläche haben, nemlich die kleinsten) wird man sich über diese Würckung nicht verwundern, sondern alsobald davon Raison geben können. Also da ein Körngen von dem klaren Sand mehr Fläche gegen seine Schwehre hat, als ein Korn von dem groben, so hebt das Wasser den ersten viel leichter als den letzten.

Man siehet aus diesem, daß die Cörper je kleiner sie sind, je grösser ihre Fläche sey; so daß, wenn sie in Ansehung der Bewegung beynahe nur Fläche haben, und sehr wenig Cörper, endlich so leichte werden, daß eine sehr kleine Bewegung dieselben heben könne, wie man siehet an diesen, so zu Staub gemacht; e. g. Das Gold, wenn es in Blättgen geschlagen, wird von einer kleinen Krafft mit fortgenommen.

Das VI. Capitel.

Wie die Wasser-Höhe der Flüsse kleiner zu machen, und diese auf die Seite zu führen, wenn der Grund einer Brücken anzulegen.

§. 65.

Hiervon saget unser Autor in seinem VIII. Cap. dieses:

Wenn man den Grund zu einer Brücke legen will, geschiehet dieses im Sommer, welcher die beste Jahrs-Zeit, da schon aller Schnee fortgegangen. Wenn der Fluß, in welchen man den Grund zur Brücke legen will, sehr eingeschlossen, und zwischen zweyen Bergen ist; und es also nicht möglich seinen Strohm in eine Ebene zu bringen, ist man zu frieden, wenn ein Pfeiler nach dem andern kan gegründet werden, und zwar durch Krippen, (bâtardeaux) welche den Strohm nur nach einem Ufer des Flusses lencken, oder welche das Werck einschliessen. An dem Orth wo die Pfeiler gegründet werden, machet man das Wasser stille, und wo man den Grund-Bau (die Pfeiler) über den Orth wo sich die Krümme des Bogens anfängt, bis an seine Wiederlage aufgeführet, damit die Arbeit gleich nach diesen zu gleicher Zeit könne fortgeführet werden, soll der Orth also beschaffen seyn, daß man die Lehr-Gerüste aufrichten könne, den Bau zu Ende zu bringen. Nachdem nun also das Wasser zu dieser ersten Arbeit auf die Seite geführet, lässet man wiederum dem Wasser, nach diesem Ort wo der Grund zu dem ersten Pfeiler gelegt, seinen freyen Lauff, nachdem die erste Krippe eingerissen, und eine andere aufgeführet nach der Mitte von der Breite des Strohms daselbst der übrigen Pfeiler Grund-aufzuführen, und endlich was von diesem noch übrig, wie angefangen worden, zu Ende zu bringen.

§. 66.

So man alles dieses weiß, muß man noch untersuchen, ob nicht ein Mühlen-Damm unter dem Ort wo der Grund aufzuführen, welcher den Strohm in die Höhe hebt, und unumgänglich aufzureissen an einem solchen Orth, wo er am wenigsten Schaden leidet, damit das Wasser mit einer so kleinen Tieffe als nur seyn kan, durch denselben durchlauffen könne. Dieses Aufreissen geschiehet, wenn man so wohl alte Over-Balcken (traverses) und was in demselben auf einander gestampffet (encaissemens) als auch dieses, was an demselben Ort, wo man die Oeffnung gemacht, das Wasser aufhalten könne, von dem Damm wegnimmet. Die Pfähle behält man um diese Oeffnungen wieder zu verschliessen, nachdem die Pfeiler der Brücken gegründet, und bis über das Wasser des Mühlen-Dammes aufgeführt.

§. 67.

Wo es aber gantz leichte ist, das Wasser in einem Fluß wo eine Brücke zu gründen, aus dem Wege zu schaffen, als wenn sich eine Insul daselbst befindet, und man den Fluß nur in einem von seinen Ströhmen fortführen kan, erleichtert und befördert dieses gar sehr die Arbeit; Eben so ist es, wenn man eine Fläche findet, so der Fluß bey grossem Wasser sehr weit überschwemmet, und dieses nach diesem nur in einen Strohm fortfliesset, wenn er ordinair Wasser hat, da gründet man die Pfeiler der Brücke nur auf der truckenen Ebene,

ne, so der Fluß bey kleinen Wasser nicht berühren kan; und so diese fertig, machet man einen Canal qver durch diese neuen Wercke, wodurch der Strohm nach und nach bey Seite geführet wird, oder man bringet ihn mit simplen Wercken dahin, welche sich nach der Beschaffenheit des Orths richten, indem der Strohm des Flusses, welcher so hoch als er nur seyn kan, und an dem Orth, wo seine kleinste Tieffe, in zwey Theile getheilet wird.

§. 68.

Wenn ich nur 3. Fuß Wasser-Höhe gehabt, habe mich, den Strohm des Flusses aufzuhalten, und ihn in einen andern Canal zu bringen, so von Menschen gegraben, gewisser Wercke, so sehr beqvem und ohne Pfähle, bedienet, weil die Pfähle nicht an allen Orthen zu bekommen. Diese beqveme Wercke sind nichts anders als Horten, wie Leitern gestalt, welche so lang als die Wasser-Höhe des Flusses, den auf die Seite leiten will. Man setzet sie neben einander in die Höhe durch den Strohm des Flusses, und zwar nach der Qvere demselben gegen über, und ein wenig unter den Canal, wohin er gehen soll, welcher schon gegraben. Das Wasser gehet auf solche Arth durch die Oeffnungen zwischen denen Sprossen dieser Horten, indem man sie oben und unten mit schwachen Pfählen (piquets) befestiget, so ihre Seiten halten, (indem sie sich an diese stemmen) und mit einer Handramme so mit zwey Handhaben versehen, feste gemacht werden. Man setzet etliche Reyhen von diesen Horten hintereinander, so quer durch den Strohm als ein Damm gehen, durch deren Oeffnungen zwischen denen Sprossen das Wasser ohne Aufhören fortschiesset: wenn nun diese Horten durch Quer-Höltzer (par des liens par des entretoises) wohl verbunden, und zu beyden Seiten schrege Pfähle (de charges) eingeschlagen, so sie erhalten, auch der Canal fertig, daß das Wasser des Flusses in demselben fallen könne, werden etliche Fachinen zwischen diese Horten geworffen, mit dieser Vorsicht, daß auf dem Boden zuvor grosse Kieselsteine, oder auch nur kleine Steine, denselben auszufüllen, geleget werden, damit der Fluß auf dem Grund vor diese Horten, oder neben selbigen fortfliesse, und also nicht weiter durch die Oeffnungen zwischen ihren Sprossen durchdringen könne. Dieses verursachet, daß sich der Fluß aufdämmet, und gezwungen nach und nach in dem neuen Canal, so dazu gemacht worden, fliesset.

§. 69.

Man siehet mit Vergnügen, daß, um so viel der ordinaire Strohm des Flusses eingeschlossen worden, das Wasser in dem neuen Canal, dessen Lauff aufgehalten worden, um so viel grösser werde, so, daß wenn dieser letzte nur den zehenden oder zwantzigsten Theil des Flusses, welcher eingeschlossen, einnimmet, dieser so mercklich, daß man es mit Augen sehen könne, grösser werde, indem das Wasser alles, was ihm in Weg kommet, mit fortreisset, als ein Stück Felsen, welches man nicht bergen könne, Stücken Holtz, und Wurtzeln, so die Arbeiter haben müssen stehen lassen, und also derselbe Canal, wenn das Wasser 24 Stunden gelauffen, so weit werde, daß er alles Wasser des Flusses einnehmen könne, wenn es auch zweymahl so viel wäre.

§. 70.

Dieses Weges habe mich vor ohngefehr 25 Jahren bedienet auf dem Fluß Neste, in der Ebene Aventignan, welcher sich in die Garonne unter denen Pyrenæischen Gebürgen über Montrejaux ergiesset, wo die Schiffe nur allein wieder Felsen schwimmen konten, welches sie täglich in grosse Gefahr setzete, und wo schon einiger Schade geschehen, sind sie doch nicht mehr, indem sie über diese Ebene passiren, der Gefahr unterworffen. Mit diesen bequemen und leichten Wercken habe noch den Lauff des Flusses Aude an den Pirenæi-

schen Gebürge verändert. Damit er in dieser grossen Gegend einen andern Lauff bekommen, sind allenthalben solche simple Wercke aufgeführet worden; dieses hat mir auch auf dem Flusse Orb über der Stadt Besiers gedienet, diesen Fluß zu einer Mühle mit 4 Rädern wegzuleiten, auf Anhalten meines gebiethenden Herrns de Rousset, &c. wo ich bis 5 Fuß Wasser-Höhe gehabt. Diese Horten bestehen aus Bäumen, so voneinander gespältet, und durchbohret, wie die Leiter-Stangen; die Erl, der Pappel-Baum, rc. schicken sich wohl darzu; die Löcher werden mit einem grossen Bohrer gemacht, in der Weite von 10 oder 12 Zoll. Die Sprossen sind nichts anders, als Stecken von Buchs-Baum, und diese Stücken Aeste sehen wie Piqven, 2 oder 3 Zoll in Diametro, so grösser und kleiner seyn können, indem man unterschiedener Sorten benöthiget.

§. 71.

Es möchte zwar scheinen, als ob das erste grosse Wasser, so nach dieser Verfertigung kommen kan, diese schwachen Wercke einreissen werde: ich habe aber noch kein eintziges von diesem niedergerissen gesehen, obgleich grosse Wasser gekommen, weil das Wasser nicht hoch über dieselben fortschiesset, und wenn es groß, dieselben mit groben und klahren Sand ausfüllet und bedecket, daß man sie zuletzt nicht mehr finden kan, bis es nach langer Zeit, nach der Uberschwemmung wieder durchwühlet, wo das Holtz mit der Länge der Zeit, endlich verfaulet.

§. 72.

Wenn man endlich das Wasser eines Flusses niedriger machen kan um ein oder zwey Fuß, in Ansehung seines Falles, da man seinen Raum weiter gräbt, soll man es noch vielmahl thun. Man kan nicht glauben, wie viel das wenige Wasser, welches der Wasser-Höhe auf solche Arth entgehet, das Ausschöpffen erspahre, und den Grund-Bau der Pfeiler unter denen Wercken das Wasser aufzuhalten Krippen (Batardeaux,) leichter mache. Man schaffe also an denen Ufern so viel Sand weg, als man vor nöthig erachtet, und der Fluß breiter werden soll, seine Waßer-Höhe zu vermindern; Denn es ist gewiß, je mehr Breite einem Fluß gegeben wird, je mehr nimmt seine Wasser-Höhe ab, nach denen Principiis von welchen ich zuvor geredet, und das Wasser verliehrt so viel von seiner Höhe, als es sich, nachdem es eingeschlossen gewesen, ausbreiten kan. Nach diesen wird der Sand, so 1 bis 1½ Fuß unter dem Wasser, weggeschafft. Man bemühet sich auch das Wasser daselbst niedriger zu machen, wo es seinen Fall hat, wo es am meisten aufgehalten wird, wo ein und anderes hervorraget (ressauts) so man dieses mit (Jourches renversées) umgekehrten Gabeln eisernen Hacken rc. loß machet, welche Instrumente mit Pferden oder Ochsen gezogen werden, als ob man mit denenselben ackern wolte. Man bedienet sich noch etlicher Piqven, so an denen Orthen, wo das Wasser nicht so schnell fortschiesset, daß es den Grund auswühlen könne, eingestecket werden, welche das Wasser zwingen, daß es mit mehrerer Schwehre und folgends auch mit mehrerer Geschwindigkeit darunter fortgehe; man lüfftet und durchbohret dem Wasser den zusammen gesetzten Sand, wozu sonst denselben auf eine andere Arth wegzubringen viel Mühe erfordert würde. Es werden noch Schiffe zu eben diesen Gebrauch verfertiget, so mit Schutz-Brettern (Couliges) versehen, welche man mit Seilen zusammen bindet, und über die Orter setzet, welche sollen ausgespühlt werden, und einige Zeit daselbst stehen lässet. Das Wasser, welches diese Schiffe, indem sie den Strohm fassen, unter sich drücket, gehet mit einer grossen Geschwindigkeit fort, und höhlet also seinen Raum aus.

Das

Das VII. Capitel.

Von dem Gebrauch des Holtzes.

§. 73.

Nach des Herrn Gautiers Anweisung.

Das Zimmer-Handwerck hat sich nach und nach gar sehr verbessert, diese Dinge, so zu ihren Wercken nöthig, werden viel klüger verfertiget. Man beschlägt das Holtz, da es sonst, wie es aus dem Wald gekommen, gebrauchet worden. Man hat Zapffen-Löcher an statt der Einschnitte, und Zapffen an statt der Nägel ausgesonnen. Es ist darinne so weit gekommen, daß man weiß wie dick und lang die geschnittenen Hölzer seyn müssen, eine gewisse Gewalt bey einer Brücke oder einem andern Werck zu erhalten; Es ist ein grosses Unglück, wenn das Holtz zu dicke, oder zu schwach, oder zu kurtz; denn man fällt in sehr verdrießliche Fehler. Zu viel Holtz macht die Last eines Wercks zu schwehr, daß es gar offt durch diesen Fehler baufällig wird. Wie auch das schwache Holtz zerbricht, und sich auseinander giebt. Diese Extrema soll man vermeiden, worzu die Praxis gute Vortheile lehret.

So man die Dicke und Länge des Holtzes nach einer gewissen Eintheilung machet, ist man vor das Einfallen sicher. Diese Eintheilung oder dieser Entwurff soll deutlich zeigen, wie viel Holtz nöthig, ihre Maase, seine Natur, Unterscheid und Eigenschafften, und endlich ein jedes Stück zu seinem Gebrauch bemercken.

§. 74.

Der Herr de la Hire gibt in seinem Tractat von Zimmer-Werck in einer Tabelle die Dicke an, so das Holtz nach seiner Läge haben soll, so folgende ist:

Länge	Breite	Höhe.
12 Fuß	10 Zoll	12 Zoll
15 - -	11 - -	13 -
18 - -	12 - -	15 -
21 - -	13 - -	16 -
24 - -	13½ - -	18 -
27 - -	15 - -	19 -
30 - -	16 - -	21 -
33 - -	17 - -	22 -
36 - -	18 - -	23 -
39 - -	19 - -	24 -
42 - -	20 - -	25 -

Das VIII. Capitel.

Von der Güte und Arthen des Holtzes.

§. 75.

Hiervon sagt Mr. Gautier:

Die Güte des Holtzes bestehet darinnen, daß es frisch, gerade, nicht windschef, noch aufgerissen sey.

Die Bäume haben 3 Säffte, einen im Frühling, den andern in Augusto und Julio, und den letzten in October. dieser wird am wenigsten wahrgenommen, nur allein wird man ihn in etwas in der Tanne gewahr. Man giebet vor, daß die beste Zeit das Holtz zu schlagen im October bis zu Anfang des Martii sey, und zwar allemahl in dem letzten Viertel, und wo es ausser dieser Zeit gehauen werde, bekomme es Würmer. Wenn es soll geschlagen werden, wird der Stamm bis auf die Mitte seines Kerns unten eingehauen, hernach lässet man ihn noch einige Zeit stehen, damit die unnütze Feuchtigkeit durch diese gemachte Oeffnung herab lauffe, daß sie ihm keinen Schaden bringe.

§. 76.

In dem Pyrenæischen Holtze habe niemahls gesehen, daß bey dem Holtzfällen zugleich der Wechsel des Monds in acht genommen worden. Es ist dabey nur darauf zusehen daß es zu einer solchen Zeit geschehe, in welcher die Bäume das Laub verlohren, bis dahin, da sie wiederum auszuschlagen anfangen, welches im Februario und in manchen Ländern zu Ende des Januarii geschiehet, da der Safft sehr geschwind, oder langsam, oder auch frühzeitig nach Beschaffenheit des Climatis anfängt sich sehen zu lassen. Daß ein Holtz mehr als das andere verdirbt, kommt von dem Erdreich her, auf welchem dasselbe wächset, da es mehr oder weniger fett und feuchte ist, wie dieses in dem Forst des Fanges nicht so lange dauret, als dieses, so man in dem Forst de Coustausa findet, welcher viel erhabener, und in einem viel gesundern Lande liegt. Man siehet daß in Wäldern wo nur Tannen sind, solche Stämme gefunden werden, so nach einigen Jahren, nachdem man sie gebraucht, von Würmern gefressen werden, man mag sie in der darzu behörigen Jahrs-Zeit, und in dem letzten Viertel gefället haben, oder nicht, weil das Erdreich, auf welchen sie wachsen, allzu feucht, und das Holtz zu frühzeitig, da es in 10 Jahren 2mahl so dick wird, als solches, so an Oerthern wächset, so mehr erhoben, und nicht so feuchte, auch wenn es gefällt, niemahls, oder sehr selten Würmer bekommet

§. 77.

Das tännene Holtz dienet in dem Brücken-Bau nur allein zu denen Lehr-Bögen, aus Mangel eines bessern, kan es auch zu Gerüsten, und das andere herzuführen gebraucht werden, wegen seiner leichten Schwehre; weil es leicht zu arbeiten, und man vorgiebt, daß es mehr trage und stärcker sey als ein eichen Stück von gleicher Länge, indem es nur nach der Länge zugebrauchen; Man hat niemahls gesehen daß sich das tännene Holtz unter der Last biege; es bricht öffters, an statt daß das eichene sich bieget, und die Wercke vielmahls beschwehret. Das tännene Holtz fault bald, wenn es feucht und in freyer Lufft zustehen kommt. Es schickt sich wohl zu Dächern, da es etliche 100 Jahr dauert: Es dienet zu Pfählen und faulet niemahls unter dem Wasser. Man braucht es ordentlich etwas aufzuhalten, und selten zu Stützen weil es unter der Last zerspaltet. Das eichene Holtz wird

im Gegentheil die Wercke zu unterstützen gebraucht, weil es in der Lufft lange dauert, und in Wasser niemahls fault. Die Alten liessen die Pfähle unten brennen, damit die Fäulniß zu verhindern, man siehet aber vorjetzo nicht mehr darauff, weil man findet, daß die eichenen Pfähle in Wasser gar nicht faulen, und wo sie in ordinairen Erdreich stehen, eben so wohl verfaulen, als ob sie nicht gebrannt.

§. 78.

Die Tanne aus dem Pirenæischen Gebürge, wo sie zu Mastbäumen gebraucht wird, dauert 4 bis 5 Jahr, diese aus dem Alpen-Gebürge noch länger, und diese, welche aus Norden, oder aus Moscau kommt, dauert 10 bis 12 Jahr. Man siehet, daß die ersten alle ihre Stärcke in der Peripherie, oder in dem äussern Holtz, und zugleich einen weichen Kern haben, an statt daß die letzten einen harten Kern und weiches Holtz von aussen haben.

Bey dem eichenen Holtz nimmt man dieses, so gleich unter der äussern Schale, und sehr weich, weg, da es ordentlich von Würmen durchfressen, wenn es in Wercken ausser dem Wasser zu gebrauchen; wo es aber unter den Wasser gebraucht wird, siehet man nicht auf diese Vorsicht. Man braucht die Pfähle so dick, als sie seyn können, nachdem man ihre Schale abgeschält, und, so viel es seyn will, gerade gemacht.

Die Fichte ist ein Holtz, fast wie die Tanne, so zu unterschiedenen Gebrauch dienet, viel schwehrer, und um ein grosses besser als diese, da sie in der Lufft länger dauert, und niemahls unter den Wasser faulet.

§. 79.

Es sind dreyerley Arthen von Eichen, als: eine weisse, eine schwartze, und eine grüne; die ersten beyden wachsen gar offt beysammen in einem Wald, man kennet sie nur an der Schale, deren die eine gläntzend und weiß, die andere rauch und dunckel. Dieser zwey Sorten bedient man sich zu den Brücken-Bau, die grüne wird zu Brenn-Holtz, zu Spillen, (womit man spinnet,) und zu Zähnen von Rädern, von diversen Machinen gebrauchet, wie denn dieses Holtz fast am schwehrsten und härtesten, und nur in hitzigen Ländern wächset.

Von dem tännenen Holtz sind drey Arthen, das Männlein, das Weiblein, und der Tax-Baum, (l'If.) dessen man sich bey dem Zimmerwerck nicht bedienen kan, weil er sehr schwach und klein; von denen Tischern kan er gebrauchet werden.

Von der Fichte sind zwey Sorten: die eine hat viel Aeste, und wächset auf hohen Gebürgen; die andere ist glatt, sehr gerade, und nur zu oberst an Gipffel mit einigen Aesten versehen, und wächset ordentlich an temperirten und sandigten Oerthern.

Meine Anmerckung von Holtz bey dem Wasser-Bau, findet ihr in dem Theatro Hydrot.

Das IX. Capitel.

Von dem Maaß und Ausmessen des Holtzes.

§. 80.

Man misset das Holtz auf unterschiedene Arth aus. Am besten und am commodesten geschiehet dieses mit dem Maaß (du cent de solives) dessen man sich bey allen Königlichen Wercken bedienet. Ein solches Maaß (le cent de solives) machet 3 Cubic-Fuß. Wenn man ein Stück Holtz nach dem Maaß, so nach diesen zu finden, ausmisset, indem man seine Breite mit

seiner Höhe, und dieses product mit seiner Länge multipliciret, so findet man wie viel mahl ein solches Maaß (un solive) in dem Stück enthalten.

Exempli gratia.

	Toises	Fuß	Zoll	
Länge	2	--	--	36 Quadrat-Zoll.
Breite	--	--	--	
Höhe	--	--	--	

```
    6 Zoll Länge
    6 -- Breite
   ----
   36 Quadrat-Zoll Fläche.

  144 Zoll oder 2 Toises.
   36
  ----
  864
 432
 ----
 5184 Cubic-Zoll.
```

Diese 5184. Cubic-Zoll in 3 Theil getheilet thut 1728 welches ein Cubic-Fuß ist.

```
   12 Zoll.
   12 Zoll.
  ----
   24
  12
  ----
  144
   12
  ----
  288
 144
 ----
 1728 Cubic-Zoll.
```

Wann ein Stück Holtz 2 Toises lang, 6 Zoll breit und hoch ins Gevierdte, so ist dieser Inhalt ein solches Maaß (un solive) oder 3 Cubische Fusse, oder 5184 Cubische Zolle.

§. 81.

Man kan auch ein Stück Holtz also ausmessen, indem man seinen Inhalt nach Cubic-Füssen suchet, und die Summa von diesen mit 3 dividiret, der Quotient giebt die Zahl der Soliven so gesucht worden. Zum Exempel:

Man will wissen das Maaß des Stück Holtzes dessen Grösse oben angegeben, so multipliciret man 12 Fuß oder 2 Toises mit 6 Zoll. Das Product giebt 6. Quadrat-Fuß, welches noch mit 6 andern Zollen zu multipliciren, so giebt dieses neue Product 3 Cubic-Fuß.

Man hat noch eine andere Arth das Holtz zu messen, deßwegen theilet man das Maaß (un solive) in 144 kleine Stücken, deren jedes 3 Fuß lang und 1 Zoll lang und breit, folgends hält ein solches Stückgen 36 Cubic-Zoll. Ich finde aber diese Arth nicht so geschickt als die erste, deren mich allemahl in meinem Calculo geschwind zu expediren, bedienet. Mr. de la Hire gibt eine Tabelle zu diesen Calculo.

So man mehrere Stücken Holtz von unterschiedener Länge und von einerley Dicke hat, wie es gewisse Balcken giebt rc. so summiret man sie zusammen, eine Länge zu bekommen, und machet das übrige wie schon gewiesen.

Die Pfähle müssen auf eine andere Arth ausgemessen werden als das beschlagene Holtz, weil sie nicht an beyden Enden von einerley Dicke, und ordentlich rund sind. Man misset also ein jedes Stück in seiner Mitte a part, und zwar mit einer Schnur so man darum legt, und hernach an einen in Fuß und Zoll getheilten Maaßstab hält, auf welchen man die Circumferentz des Pfahles (oder Stammes) findet, so man nach den Regeln der

der Geometrie quadrirt (oder dieses Circuls Aream führt, und diese in die Länge des Pfahls multipliciret, seinen Cubischen Inhalt zu bekommen). Diese gefundenen Maaße kan man in eine Tabelle zu einen jeden Pfahl so numerirt werden, schreiben nach folgenden Modell.

§. 82.

Verzeichniß derer Pfähle so zu dem Pfeiler der Brücke N. gebrauchet worden 2c.

Zoll der Pfähle		Länge		Peripherie		Circul-Fläche		Inhalt nach Cubic-Füssen.
1	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0
2	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0
3	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0

Diese verdrießliche Arbeit den Inhalt des runden Holtzes zu finden, zu vermeiden, habe eine Tabelle zu allen Längen und Dicken des Holtzes gerechnet.

§. 83.

Tabelle so zu dem Ausmessen des runden Holtzes dienlich.

Circumferentz Zoll		Diameter Zoll,		Linien		Circul-Fläche Zoll
18	- -	5	—	8	- -	$25\frac{1}{2}$
19	- -	6	—	$0\frac{6}{11}$	- -	$27\frac{2}{3}$
20	- -	6	—	$4\frac{4}{11}$	- -	$31\frac{5}{6}$
21	- -	6	—	$8\frac{7}{11}$	- -	$35\frac{1}{12}$
22	- -	7	—	0	- -	$38\frac{1}{2}$
23	- -	7	—	$2\frac{10}{11}$	- -	$42\frac{1}{12}$
24	- -	7	—	$7\frac{7}{11}$	- -	$45\frac{5}{6}$
25	- -	7	—	$11\frac{5}{11}$	- -	$49\frac{2}{8}$
26	- -	8	—	$3\frac{3}{11}$	- -	$53\frac{3}{4}$
27	- -	8	—	$7\frac{1}{11}$	- -	$57\frac{11}{12}$
28	- -	8	—	$10\frac{10}{11}$	- -	$62\frac{1}{3}$
29	- -	9	—	$2\frac{2}{11}$	- -	$66\frac{5}{6}$
30	- -	9	—	$6\frac{6}{11}$	- -	$71\frac{7}{12}$
31	- -	9	—	$10\frac{1}{11}$	- -	$76\frac{1}{2}$
32	- -	10	—	$2\frac{2}{11}$	- -	$81\frac{5}{12}$
33	- -	10	—	6	- -	$86\frac{7}{12}$
34	- -	10	—	$9\frac{9}{11}$	- -	$91\frac{11}{12}$
35	- -	11	—	$1\frac{7}{11}$	- -	$97\frac{1}{2}$
36	- -	11	—	$5\frac{7}{11}$	- -	$103\frac{1}{12}$
37	- -	11	—	$9\frac{3}{11}$	- -	108
38	- -	12	—	$1\frac{1}{11}$	- -	$114\frac{5}{6}$
39	- -	12	—	$4\frac{10}{11}$	- -	121
40	- -	12	—	$8\frac{8}{11}$	- -	$127\frac{7}{12}$
45	- -	14	—	$3\frac{9}{11}$	- -	$161\frac{1}{12}$
50	- -	15	—	$10\frac{10}{11}$	- -	$198\frac{5}{6}$
55	- -	17	—	6	- -	$240\frac{7}{12}$
60	- -	19	—	$1\frac{2}{11}$	- -	$286\frac{5}{12}$

Ich halte nicht vor nöthig diese Tabelle zu verlängern, daß der Diameter über 20 Zoll entstehe, weil man sehr selten rundes Holtz von dieser Dicke gebrauchet.

§. 84.

Gebrauch der Tabelle.

Nachdem man die Circumferentz zum Exempel 39 Zoll und die Länge des Balckens â 19 Fuß abgenommen, so muß man in der Tabelle unter dem Wort Circumferentz 39 suchen, welche zum Diametro des Pfahls 12 Zoll $4\frac{10}{11}$ Linien, und zu der Circul-Fläche 121 geben, diese muß man mit 19, als der Länge des Pfahls multipliciren, und das product mit 144 dividiren der Quotus â $15\frac{139}{144}$ giebt den Inhalt an Cubic-Füssen und Cubic-Zollen, welche so sie mit 3 dividirt werden, die Zahl der Soliven â $5\frac{139}{144}$ geben. Eben so operiret man in denen übrigen Fällen.

$$\frac{27588}{12} = 19$$

$$\frac{1728}{12} = 144$$

§. 85.

Des Herrn Sauveur Tabelle zu dem Ausmessen des runden Holtzes, dienlich.

Erste Tabelle		Andere Tabelle		Dritte Tabelle.	
Circumf.	Zahl der Theile deren 100 auf eine Solive, so ein Fuß lang, gehen in Zollen.	Circumf.	Zahl der Theile deren 1000 auf eine Solive gehen in Zollen.	Circumf.	Zahl der Theile deren 10000 auf eine Solive gehen in Zollen.
18	6	18	60	18	597
19	7	19	67	19	665
20	7	20	74	20	737
21	8	21	81	21	812
22	9	22	89	22	892
23	10	23	97	23	975
24	11	24	106	24	1061
25	12	25	115	25	1151
26	12	26	124	26	1245
27	13	27	134	27	1343
28	14	28	144	28	1444
29	15	29	155	29	1549
30	17	30	166	30	1658
31	18	31	177	31	1770
32	19	32	189	32	1886
33	20	33	201	33	2006
34	21	34	203	34	2129

§. 86.

Der Herr Sauveur, welchen ich ersucht, dieses Werck von Brücken zu durchgehen, hat mir die Ehre gethan, obige Tabelle zuzuschicken, so bey Ausmessen des runden Holtzes zu gebrauchen. Wie die krumme Linie, so die Circumferentz eines Pfahls ist, incommensurable gefunden wird, so haben nicht alle Calculi, die man damit bishero anstellen können, ihre behörige Richtigkeit. Man kommt der Wahrheit nahe, so viel es möglich, nachdem sich so viele grosse Geometræ dieses Problema aufzulösen, mit unendlicher Mühe bemühet; eben deßwegen hat der Herr Sauveur drey Tabellen construiret, davon die dritte viel richtiger als die vorhergehenden, denn sie ist zweymahl genauer als die andere, und diese zweymahl genauer als die erste. Den Fehler, so man bey jeder Tabelle begehen kan, ist zum höchsten wie 1 über der doppelten Zahl der Stücken, als: wenn die Circumferentz 18 ist, so ist der Fehler in diesen drey Tabellen zum höchsten 1 über 12, über 120, über 1194: d. i. (diese Zahlen sind um $\frac{1}{12}$, um $\frac{1}{120}$, und um $\frac{1}{1194}$ zu groß,) und wenn die Circumferentz 31 Zoll, so ist der Fehler in denen drey Tabellen zum höchsten 1 über 196, über 1958, über 9582; hieraus ist klahr, daß man mit der andern Tabelle auskommen könne.

§. 87.

In jeder Tabelle ist in der ersten Reyhe die mittlere Circumferenz eines runden Holtzes in Zollen zu finden; in der andern Reyhe sind die hundertsten Theile eines Holtzes, so einen Fuß lang, zu finden, (wie viel nemlich solche Theilgen, deren 100 auf eine Solive gehen, auf das runde Stück Holtz, von der daneben stehenden Peripherie zu rechnen:) in der dritten Reyhe die tausenden, und in der vierdten die zehntausenden Theile. So man die Multiplication dieser Zahlen, mit der Höhe des Holtzes geendet, müssen in der ersten Tabelle 2, in der andern 3, und in der dritten 4 Ziffern von der rechten zur lincken abgeschnitten werden: Z. E. Wenn die Circumferenz in der Mitte eines Pfahls 36 Zoll, und seine Länge 19 Fuß; so wird gefragt: wie viel er Soliven enthalte? wie groß sein Inhalt? Der Zahl 36 gegen über, findet man in diesen drey Tabellen 24, 239, 2387, so mit 19 müssen multipliciret werden. Das Product ist in der ersten Tabelle 456, oder 4, $\frac{56}{100}$, $4\frac{14}{25}$, in der andern 4, $\frac{541}{1000}$, in der dritten 4, $\frac{5353}{10000}$ Soliven. Der Herr Sauveur setzt zum Voraus, daß die Circumferentz eines Pfahls 1 Zoll sey; dieser Circumferentz Diametrum zu finden, spricht er: 355 giebt 113, was die Circumferentz von 1 Zoll, so $\frac{113}{355}$ Zoll gefunden wird. Diesen Diametrum multipliciret er mit $\frac{1}{4}$ von der Peripherie, das Product $\frac{113}{1420}$ □ Zoll giebt, die Circul-Fläche, die Basin des Cylinders.

§. 88.

Eine Solive hält drey Cubic-Fuß, oder 144 Stückgen, so 1 Zoll ins gevierdte, und 3 Fuß lang, oder 432 Stückgen, so 1 Zoll ins gevierdte, und 1 Fuß lang. Er sagt ferner:

Wenn ein Stück Holtz, so 1 Fuß lang, und 432 □ Zoll zu seiner Basi hat, eine Solive ist, wie groß ist ein Stück Holtz, so gleichfals 1 Fuß lang, und zu seiner Basi $\frac{113}{1420}$ □ Zoll hat? Er findet $\frac{113}{613440}$ einer Solive vor einen Cylinder, so 1 Fuß lang, und zu seiner Peripherie 1 Zoll hat. Und damit er auch die Zahl bekomme, so der Peripherie 20 correspondiret, spricht er: Wie das □ der Circumferentz 1 zu $\frac{113}{613440}$, so das □ 400 eines Pfahls, dessen Circumferentz 20 Zoll zu der unbekandten Zahl; denn die Stücken Höltzer vermehren sich in der Proportion, in welcher die Quadrate ihrer Circumferentzen zu nehmen.

Die Zahl, so er findet, ist $\frac{4520|0}{61344|0}$ einer Solive, so ein Cylinder hat, welcher 20 Zoll, zu seiner Circumferentz, und 1 Fuß zu seiner Länge hat.

Endlich setzet er 4 Nullen zu dem Zehler dieses Bruches, und dividirt diese vermehrte Zahl 45200000 mit dem Nenner 61344; der Quotient ist $736\frac{50816}{61344}$, oder bey nahe 737, und eben so in denen übrigen.

Das X. Capitel.

Von denen Wercken und Krippen, das Wasser aufzuhalten.

§. 89.

Nach dem Hrn. Gautier.

Diese Wercke sind ebenfals untereinander unterschieden, weil die Arbeit, wozu sie gebraucht werden, nicht einerley. Wenn sie dienen sollen, die Canále oder Gráben zu verwahren, kan man diese Wercke von schlechter Erde machen, und diese allen andern vorziehen; denn sie müssen auf festen Grund stehen. Das Holtz, die Steine, und Fachinen, welche bey diesen Wercken zu gebrauchen wären, sind sehr schädlich; bald diese, bald jene von diesen verursachen, daß das Wasser, so sehr offt ausreisset, ohne Aufhören durchdringe.

Man sol diese erdene Wercke nicht mehr auf Mauer setzen. Die Erde verbindet sich niemahls recht mit Stein, viel weniger mit Holtz, und das Wasser sincket unaufhörlich durch die Oeffnungen, so zwischen ihnen bleiben, daß sich also die Erde in denen Fugen niemahls feste setzen kan. Ich habe gesehen, daß von ohngefehr grosse Verdrießlichkeiten daraus entstanden. Diese Wercke, so von Erde, sollen über die obere Fläche des Wassers, welches sie aufhalten, $1\frac{1}{2}$ Fuß erhaben seyn.

Wenn ein solches Werck dienen soll, durch einen Graben, oder einen Arm eines Flusses zu gehen, welchen man um einen Platz führen will, auf welchen ein Pfeiler soll gegründet werden, oder um ein ander Werck, erfordert es viel mehrere Vorsicht, in Ansehung der Höhe des Wassers, dessen Gewalt dasselbe auszustehen, und, so dieses fliessend ist, soll man ein solches Werck von Pfählen machen, welche 3 Fuß voneinander eingeschlagen, nach der Länge von dem einem bis zu dem andern, in Ansehung der Breite von diesem Werck.

§. 90.

Diese Pfähle sollen von forne an einander feste gemacht werden durch Hülffe eines langen Balckens (d'une Lierne, wie Fig. I. Tab. XVII. zu sehen, welcher durch Over-Balcken befestiget, so bis auf die Helffte ihrer Dicke in dieser vorkömmt; und jeder von diesen wie es die Kunst erfordert, wohl vernagelt. (Diese Befestigung mit denen Over-Balcken ist nur zu verstehen, wenn etliche, oder hier sonderlich zwey Reyhen Pfähle hinter einander zu stehen kommen, daß solcher gestalt diese Over-Balcken von der einen Reyhe bis zu der andern in die qvere zu liegen kommen.) Der Raum zwischen zweyen Pfählen wird mit Pfosten (Pals a planches) verwahret, welche unten mit Eisen beschlagen, oder auch nur wie die Pfähle spitzig zu gemacht, wie daß die Beschaffenheit des Erdreichs erfordert, in welches sie mit einer Hand-Ramme eingeschlagen werden, oder man verwahret auch wohl noch auf eine andere Arth diese Damm-Breter. Alles dieses Holtz-Werck soll zum wenigsten den vierdten Theil von der Wasser-Höhe welches dieses

Was-

Wasser erhalten soll, in der Erde stehen. Dieses ist die Proportion deren mich in dergleichen Fällen bedienet, und vor gut befunden habe. Ich setze aber voraus daß das Erdreich gut und feste, und nicht sandigt und morastig sey.

§. 91.

Es ereignet sich eine andere Schwiehrigkeit, was vor **Breite** diesen Wercken zu geben, in Ansehung der Höhe des Wassers, welchem sie zu widerstehen. Ich sage: ihre Breite soll eben so groß seyn, als diese Höhe. Also wird ein solches Werck von innen 3 Fuß breit seyn, wenn ihm Wasser widerstehet, so nur 3 Fuß hoch; es wird 2 Toises breit seyn müssen, wenn das Wasser, so es aufzuhalten, 2 Toises hoch. Ich gründe meinen Schluß auf die Schwehre der Cörper, welche nur in Proportion der Diagonal-Linie, zu ihren Quadraten erhalten werden. Also giebt ein Zoll Wasser mit seiner Basi, so ihn aufhält, welche mit seiner Höhe einen rechten Winckel machet, durch diese zwey Seiten nur 2 Zoll, welche mit der Hypothenusa dieses recht-wincklichten Trianguli in æquilibrio sind, dessen beyde Seiten von gleicher Grösse, so nicht mehr gelten, und nicht mehr wiegen, als 2 Zoll. Im Gegentheil wieget die Erde $\frac{23}{72}$ Theil mehr als das Wasser, und der Sand $\frac{60}{72}$ mehr als dieses; aber da er leichte, und viele Spatia zwischen seinen Körnigen bleiben, so gehet das Wasser durch denselben, weswegen er zu solchen Wercken, so das Wasser aufhalten sollen, nicht dienlich. Der Stein ist um $\frac{21}{72}$ schwehrer als das Wasser, und das eichene Holtz um $\frac{12}{60}$ leichter als dieses. Alles dieses ist nur von stillen Wassern zu verstehen, aber wenn es fortschiesset, so machet man diese Wercke viel oder wenig breiter, nach der Schnelligkeit desselben, d. i. man giebt ihnen zu ihrer Breite des Wassers $1\frac{1}{2}$ mahl, oder auch wohl 2mahl.

Anmerckung:

Wenn die Krippe von guten starcken Pfählen und inwendig mit Balcken gegeneinander wohl verwahret, wie Figura VI. Tab. IV. ist eine solche Breite schon genug und nichts mehr nöthig als was man zum Ausfüllen brauchet.

§. 92.

Der **Raum** zwischen diesen Wercken (oder zwischen denen beyden Reyhen Pfählen so ein solches Werck ausmachen) wird mit **Leim ausgefüllet.** Es erfordert viele Vorsicht wo man nicht dieses dauerhafft zu machen, bedacht gewesen. Damit alles ordentlich von statten gehe, schlägt man den Leim in kleinen Stücken, so groß als Nüsse auf ein Bret, welches expresse zu dem Werck gemacht, worzu aber gar **kein Sand** kommen darff, den Abend zuvor, wenn es soll gebraucht werden, wird er mit Wasser besprenget, und den Morgen darauf mit Füssen getretten, und werden daraus solche Klumpen gemacht, so von einer oder zwey Personen mit einem Karn oder einer Trage bis zu dem Werck können getragen, und in dieses geschüttet werden. Diesen eingeschütteten Leim stamfft ein Arbeiter mit einem Stempel nieder, welches er so lange continuiret bis der Leim an die Fläche des Wassers kommt.

§. 93.

Damit ein solches Werck so um einen Pfeiler aufgeführet worden, könne **ausgeschöpffet** werden, muß es mit sonderlicher Vorsicht gemacht seyn. Wenn einmahl die Tieffe determiniret, so zu den Grund des Pfeilers vonnöthen, gesetzt sie sey eine Toise mit dem untern Fuß worauf er stehen soll, und denen Absägen, so den 4ten Theil der Höhe ausmachen, so gehet man mit dem Fuß der Mauer parallel so weit zurücke, als das Werck hoch seyn soll, und schlägt hernach um den Pfeiler um und um zwey Reyhen Pfäh-

le,

le, deren einer von dem andern drey Fuß stecket, so mit langen Faltzen versehen, zwischen welchen Pfosten 6. 9 bis 12 Fuß tief eingeschlagen werden, so auch wohl nach der qver einzuschieben, nachdem es die Noth erfordert, dieselben länger oder kürtzer zu machen. Nachdem also ein solches Werck mit zwey Reyhen Faltz-Pfählen, zwischen welchen Pfosten aufgeführet, so mit Qver-Höltzern wohl verwahrt, und zum wenigsten 3 Fuß unter dem niedrigsten Wasser, oder bis auf festen Grund, wenn es möglich und die Gelegenheit mit sich bringet, ausgeräumt, wird in dieses (nemlich in den Raum zwischen denen beyden Reyhen Pfählen) der Leim gebracht. Man schafft hernach den Sand weg von dem innern Platz des Werckes, worauf der Pfeiler kommen soll, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß unter dem niedrigsten Wasser, darnach setzet man die Schöpff-Wercke, das Wasser über diese Wercke heraus zu bringen.

Da wir gehöret was der Herr Gautier von Dämmen und Krippen gesaget, so wollen wir auch etliche Exempel und Risse beybringen, und zwar erstlich

§. 94.

Eine Krippe nach des Herrn Gautiers Angeben.

Solche ist hier Figura I. Tab. XVII. verzeichnet im Profil, so 4 Absätze hat und 10 bis 12 Fuß hoch ist, also ist *A B E* die obere Fläche des Wassers von dem Fluß, unter welchen ein Grund zu graben zu einen Pfeiler, oder zu einem andern Werck, hierzu wird der Balcken *E L* auf die Pfähle *E F A G H K* und *L M* geleget. In dem Raum *A B* wird die Einfassung von diesem Werck des Wassers aufzuhalten *A B C D* gemacht, welche oben durch Qver-Balcken *E B A I* befestiget werden, so auf denen Seiten-Höltzern *I* und *A* liegen, dieser Raum wird inwendig mit Brettern *B D* und *A C* verwahret und mit Leim bis auf den Boden *D C* ausgefüllet, man führet also diese Einfassung um das gantze Werck so zu gründen, so daß seine Tieffe welche man zu vor gefunden *E F* bis dahin 12 Fuß betrage, wo der Rost *I L* zu legen, wie in der II. Figur erscheinet. Man gehet von 4 bis *E* 12 Fuß fort, und wenn die Einfassung zu Stande, so gieset man das wasser von *E* in *P* über die Einfassung *B A*, daß es wieder in Fluß kommt, zu eben der Zeit wird die Tiefe *E P* von 3 Fuß gegraben, und nachdem die Erde übergeworffen, so schläget man von neuen eine neue Reyhe Pfähle ein *N N* unter diesen welche von innen mit Erde verwahret werden, hierüber wird ein Trog *N P* gesetzet, in welchen diese, so in *O Q* ausschöpffen, das Wasser mit einen Fäßgen *A B* Figura VII. ausgiessen, und eben diese über *E L* auf solche Arth geschiehet das Ausschöpffen in *S L* und *T T* wo alsdenn Pfähle eingeschlagen werden, wie Fig. II. zeiget. Das Gefäß zum Schöpffen ist Figura VII. *a* dieser Tafel zu sehen.

Es erfordert aber eine solche Krippe einen sehr grossen Raum, und will sich bey Ströhmen, die eine enge Strasse haben und tief sind, nicht allemahl practiciren lassen, daher muß man sich der andern Arth bedienen. Als

§. 95.

Eine Krippe mit einfachen Pfählen.

Ihr sehet davon ein Stück Tabula IV. Fig. III. daß Pfähle mit Sponden neben und so weit von einander geschlagen, als ein Bret breit ist. Ein Pfahl a parte ist Fig. II. zu sehen, alleine es will diese Arth sehr fleißig und wohl gearbeitet seyn, sonst wird man das Wasser auf keine Arth abhalten, es sey denn daß man aussen her einen ziemlichen Berg anschüttet mit Thon oder Letten, welches aber in einen Fluß, weil er solchen hinweg spühlet, nicht geschehen kan. Andere machen sich solches leichter, und machen die Pfähle nur ei-

einer Seite glatt und nageln hernacher die Breter darauf wie solches Figura VI. zu sehen. Alleine wann das Wasser hoch stehet ist es gleichfalls mißlich. Derowegen machet man

§. 96.

Krippen mit doppelten Reyhen Pfählen.

Dergleichen Fig. V. Tab. IV. zusehen, da zwischen beyde Reyhen Breter geschlagen und mit Leim oder Letten ausgefüllet werden. Weil aber dadurch die Pfähle und gantzen Wände leichte auseinander getrieben werden, so fasset man solche mit etlichen horizontalen Bäumen *A B C D* wie Figura VI. zu sehen, durch welche Verbindung alles sehr feste und derb kan angerichtet werden.

Das XI. Capitel.

Von dem Grund-Bau der Brücken.

§. 97.

Scamozzi erzehlet vier unterschiedene Manieren, nach welchen eine Brücke zu gründen. Die erste ist, wenn der Platz, auf welchen man bauen will, nach seinem Umfang mit einem Werck so das Wasser aufhält (par de batardeaux) eingeschlossen wird, so aus zwey Reyhen Pfählen bestehet, welche wohl vernagelt, und mit Seiten-Höltzern wohl verbunden, wie dergleichen Figura V. und VI. Tabula IV. zu sehen. Der Raum zwischen denenselben wird mit Kreide oder anderer Erde, das Wasser aufzuhalten, voll gefüllet. Hernach wird das Wasser aus dem innern Raum ausgeschöpffet, und der Grund nach Beschaffenheit des Erdreichs gegraben, in welchen, so es die Noth erfordert, Pfähle können geschlagen werden; auf welche die Grund-Mauern zu setzen. Diese Manier ist nur gut, wenn der Fluß nicht schnell, und nicht allzu tieff.

Die andere ist, wenn die Grund-Mauer auf einen Rost gesetzet wird, welcher von guten eichenen Balcken wohl verbunden, und auf dem Wasser von einem Ancker-Seil, oder durch Machinen erhalten wird. Die Grund-Mauer bestehet aus grossen in einander verklammerten Quater-Steinen, so mit einem guten Mörtel aus Kalck und Sand, oder einer Kütte aufgemauert; Alsdenn wird der Rost mit dem Ancker-Seil oder denen Machinen sachte bis auf den Grund hinunter gelassen. Diese Manier erfordert einen guten Grund, welcher gleich und eben.

Die dritte Manier bestehet darinne: Daß entweder der gantze Fluß, oder der meiste Theil von demselben an einen andern Orth geleitet wird, es sey nun daß eine neue Tieffe zu demselben gegraben werde, oder daß man ihn in tieffe Graben fallen lasse, worzu, wie Scamozzi gedencket, ein sonderlicher Fleiß vonnöthen, alle Materialien darzu in Vorrath erfordert werden, und eine grosse Anzahl Arbeiter, damit sie das Werck in kurtzer Zeit zu Stande bringen können, daß das Mauer-Werck zu der Zeit fertig, und sich wohl gesetzt, wenn man genöthiget den Fluß wiederum an seinen alten Orth zu bringen.

Die letzte kommt darauf an, daß an dem Orth, wo der Fluß, nachdem er eine ziemliche Krümme gelauffen, wiederum in sich selbst fällt, eine neue Tieffe gegraben wird, (in welcher der Fluß, in dem die Arbeit geschiehet, fortlauffen soll) alsdenn wird mit leichter

Mühe an dem druckenen Orth der Grund-Bau zu Stande gebracht, und nachdem sich dieser wohl gesetzt, wird die Passage zu dem alten Strohm wieder geöffnet, indem die neue gegrabene Tieffe mit Bretern oder Posten wohl verschlossen wird.

Wenn das Erdreich sehr weich müssen zu dem Grund-Bau der Brücken-Pfeiler in dasselbe Pfähle geschlagen werden, nachdem man zuvor so viel solche Erde weggeschafft, als daselbst befindlich. Eben dieses ist auch nöthig, wenn Sand gefunden wird; auch muß um den Pfeiler nm und um nach einer raisonablen Distance von demselben so tieff als es nur erlaubt gegraben werden, daß man also den Pfeiler mit Pfählen so wohl in einander verbunden, einschliessen könne, der Raum zwischen diesem und denen Pfählen wird mit Kreide oder Erde, so feste aufeinander gestampffet, ausgefüllet. Dieses kan verhindern, daß nicht der Strohm nach einiger Zeit das unterste vom Pfeiler ausspühle, indem er den Sand mit fortgenommen. Scamozzi giebt nach diesen von seiner schönen steinern Brücke, und noch von einer steinern eine Zeichnung. Das Profil von der letzten ist in des *de la Hire Tractat* von Zimmerwerck zu finden.

§. 98.

Der Herr Blondel gibt uns von der Manier Nachricht, deren er sich bey dem Grund-Bau der Brücke de Xaintes bedient, so er über die Charante bauen lassen.

Die alte Brücke war eingegangen, weil sie auf einen lettigten Boden stunde, in welchen Pfähle geschlagen waren, so daß man gefunden, wie das Aufschwellen dieses Erdreichs die Pfeiler in die Höhe getrieben, und die Brücke nieder geworffen, da die Pfähle durch das Aufschwellen der Lette mehr als um einen Fuß über den Horizont (die obere Fläche der andern) heraus stunden.

Diese Lette wurde auf 60 Fuß tieff befunden, da man dieses mit einem grossen Bohrer untersucht, dessen Arme von Eisen 3 Fuß lang, und in einander wohl befestiget. Nachdem 7 Fuß unter den Grund des Wassers gegraben worden, und den gantzen Bau mit einer Krippen umgeben, ist ein Rost von eichenen Holtz so 12 bis 14 Zoll dick über den Grund geleget worden, so nicht nur auf die Oerter wo die Pfeiler stehen, sondern auch über diese so unter denen Bögen, d. i. so lang und breit als die Brücke ist zu liegen kommen. Die Fächer zwischen diesen Rost sind mit guten Sand-Steinen ausgefüllet, und darüber 5 bis 6 Zoll starcke Bohlen gelegt worden, den Rost zu bedecken, welche wohl in einander vernagelt sind. Hernach ist hierauf eine Grund-Mauer 5 Fuß dicke aufgeführet worden, so durch und durch mit wohl behauenen und in einander verklammerten Sand-Steinen eben gemacht, hierauf sind die Pfeiler gesetzet worden, so man das erste Jahr nur bis an die Wiederlage der Bögen aufgeführet, damit sie sich den Winter durch desto besser setzen können. Dergleichen Rost findet ihr Tabula XVII. Fig. II. im Grund-Riß, und Figura III. im Profil.

§. 99.

Der Hr. Blondel erinnert in dem folgenden, daß einige Præcautiones deren sich die Architecti bedienten, die Wercke auf ihren Grund zu verwahren, nur Muthmassungen und ungewisse Dinge wären. Er vergleicht also einen solchen Baumeister mit einem Medico, welcher seine Curen nur nach Conjecturen einrichtet.

Er sagt: wenn man auff ein Erdreich, so nach dem ersten Untersuchen gut aussiehet, etwas bauet, versiehet man sich nicht, daß unter den guten Erdreich schlimmes befindlich, und daß deswegen die Last des Gebäudes sincken, und wohl gar einfallen könne.

Bey dieser Gelegenheit will ich ein Exempel erzehlen, so sich auf einer von denen Insuln d'Oleron, oder de Ré zugetragen, wo der König eine Fortification bauen lassen,

an

an welcher ein Stück Mauer eingefallen, obgleich das Werck auf einem Felsen gebauet, weil sich darunter eine Höhlung gefunden, so man zuvor nicht inne worden. Der Herr Blondel erzehlt dieses, was er gesagt, zu bekräfftigen, daß die grossen Mauern an der Kirche du Val de Grace zu Paris, nach einer Seite gesuncken, ob sie gleich auf einem guten Grund gebauet, weil darunter grosse Höhlungen, so zu anderer Zeit gemacht worden, als man Steine daraus gebrochen. Mich. Angelo hat die Kirche St. Petri zu Rom mit aller möglicher Vorsicht gegründet; dieses Werck hat Risse bekommen, weßwegen ein eiserner Ring von extraordinairer Grösse darum geleget worden, welcher mehr als 100000 Thlr. gekostet. Man hält davor, daß dieses von dem Quell-Wasser, von dem Berg des Vaticans, so unter der Erde fortfliesset, herkomme, welcher die Grund-Mauer von dieser grossen Kirche durchlöchert. Also ist es nach diesem und vielen andern Exempeln nicht möglich, daß man allezeit von dem Grund eines Wercks Versicherung geben könne.

§. 100.

Die Seil-Spinnerey in Rochefort, so Mr. Blondel angegeben, ist 216 Toises lang, ohne denen Gebäuden, welche an beyden Enden liegen, und 4 Toises breit zwischen denen Mauern, so 2 Etagen hoch, sie stehet auf einem Rost, dessen Holtz 10 bis 12 Zoll dick, und auf einem lettigen Boden gesetzt, auf diesem Rost sind Pfosten gelegt, so ineinander wohl vernagelt, auf diese eine Reyhe gehauene Steine, hernach gute Grund-Steine (libages,) daß also das gantze Werck mit solchen Reyhen Steinen aufgeführt, welche an allen Orthen horizontal gelegt, damit sie nicht auf einer Seite mehr Schwehre bekommen, als auf der andern, an dem gantzen Werck, nach allen Theilen das Æquilibrium zu erhalten. Nachdem also dieses Gebäude aufgerichtet, ist alles wohl von statten gegangen.

Mr. Blondel gedencket noch, daß die Materialien in Paris, so nicht so feste als in Italien, welche Marmor seyn können, der um ein grosses härter, nicht zulassen, daß die Brücken in Paris so delicat und wohlgestalt können gemacht werden, als die in Italien, so bey denen Schluß-Steinen und denen Bögen nicht so dicke als jene.

§. 101.

Dieses ist dasjenige, was ich aus denen Autoribus zusammen tragen können, welche die Materie von Brücken-Bau und ihrem Grund-Bau abgehandelt. Nun will auch meine Muthmassungen von dieser schwehren Sache vortragen:

Wenn der Grund gut ist, so ist er entweder gleich, oder abhängig, oder gantz eben, felsicht, oder von andern Boden welcher mehr oder weniger besser seyn kan, er mag nach seiner Natur beschaffen seyn, wie er will, muß er eben (horizontal) gemachet werden, es geschehe über und über oder nur Stück-weise, darüber wird die Mauer aufgeführet, welche, so es die Zeit und Kosten zulassen, nach Beschaffenheit des Erdreichs um etliche Zoll eingelassen wird. Die erste Reyhe von Werck-Stücken wird eben so gelegt, als ob sie behauen wären, bis an das niedrigste Wasser, wo ordentlich der Orth angefangen wird, wo die Krümme des Bogens angehet, nachdem er mehr oder weniger hoch liegen soll. Die Grund-Mauer bekömmt Absätze, so sich nach denen Reyhen Steinen richten, so alle eben seyn müssen. Das übrige von dem Werck wird, wie es die Kunst erfodert, aufgeführet, und von solchen Materialien, welche das Land giebt, sie seyn kleine gebrochene Steine, Kiesel-Steine, oder auch wohl Ziegel.

Wenn der Grund, den man gegraben, nicht feste, und man sich vorgenommen, die Pfeiler von einer Brücke auf Röste zu legen, so schlägt man zwischen denen innern und äusern Pfählen, sie mögen mit Faltzen versehen seyn oder nicht, Pfosten. Alles dieses Zimmerwerck soll parat seyn und nacheinander zusammen gebracht werden.

§. 102.

§. 102.

Man leget erstlich den Rost also, wie Tabula XVII. Figura II. III. IV. VII. nach diesem werden die innern Pfähle, in seine Fächer geschlagen, da man von diesen, so in der Mitte des Rostes ihre Stelle finden zu erst anfängt, und mit dieser Arbeit bis an diese, so aussen herum zu stehen kommen, continuiret. Wenn man von diesen äussern den Anfang machen wolte, würden sie den Sand, den sie einschliessen, gar zu sehr zusammen treiben, daß es hernach nicht möglich, die innern hineinzubringen, so, daß man raison hat, zu sagen, daß wenn auf solche Arth ein schlimmer Grund mit äussern Pfählen und Pfosten verwahrt, und auf dem innern Raum ein Rost gelegt wird, man ohne alle Gefahr einen Pfeiler darauf setzen könne, ohne daß es nöthig, zugleich den innern Platz mit Pfählen auszufüllen, weil alles Erdreich, so von denen äussern Pfählen eingeschlossen, ein so harter und fester Cörper wird, eine Last, sie sey so schwehr als sie wolle zu tragen, weil die Erde, worauff gebauet wird, und welche auf solche Arth viel fester worden, ohnmöglich sich auseinander geben kan, indem sie von denen äussern Pfählen eingeschlossen wird.

Ein jeder Pfahl welchen man mit der Ramme einschläget, machet in dem Sand oder dem Erdreich, an dem Ort wo er hinein getrieben wird einige Circul um seinen Raum den er einnimmt, welche die Körner des Sandes erschüttern, und auseinander treiben, wie ein Stein, welchen man in das Wasser geworffen, dieses auseinander treibet, wo man siehet, daß bis an dem Ort seiner äussern Fläche, wo er hinein gefallen, die Theile des Wassers durch oval-runde Bögen auseinander getrieben werden, und diese sich sehr weit von dem Stein fort bewegen, bis sie andere Cörper erreichen, so ihnen wiederstehen, und an welche sie anstossen. Eben so treiben die Pfähle den Sand so um ihnen befindlich, aus einander, welcher auch wiederum zusammen gehet, wenn er an äussere Pfähle so ihn einschliessen, anstösset, so verhindern, daß er nicht auseinander gehe.

§. 103.

Die II. Figur weiset den Grund-Riß von einem Grund-Bau auf einem Rost mit Pfählen so in seine Fächer geschlagen und mit Zahlen 1, 2, 3, 4, rc. bis 41. bezeichnet, die Pfähle so diesen einschliessen und mit Faltzen und Pfosten versehen, haben die übrigen Zahlen von 42 bis 76 inclus. Die Grösse dieses Rostes richtet sich nach der Mauer so darauf zu stehen kommt.

Ein jedes Fach des Rostes wird mit zwey Pfählen verwahret, so einander gegenüber stehen, diese werden dichter und weiter aus einander geschlagen, nachdem das Erdreich böse oder gut ist. Man schlägt sie nach der Ordnung ein wie sie mit Ziffern bezeichnet, so die äussern Pfähle zu erst eingeschlagen würden, würden die innern nicht wohl können eingeschlagen werden, wie schon gesaget worden.

§. 104.

In der VIII. Figur ist einer von denen äussern Pfählen in grossen vorgestellet, in *E* ist er mit Eisen beschlagen, und in *C D* mit einen Faltze versehen, die Pfosten zu halten, *C A* sind die Seiten-Höltzer welche in *A B* mit eisern Boltzen versichert werden, so in *B* von innen verriegelt.

In der IV. Figur siehet man diese Pfähle von oben, wie sie mit denen Seiten-Höltzern *F E L G* verwahret, so etwas in diese Pfähle eingelassen, *L J* sind die Boltzen so bey *J E* verriegelt, *M N* sind die Pfosten zwischen diesen.

Die III. Figur stellet den Aufriß der scharffen Ecke von einem Pfeiler vor, so auf dem vorigen Rost stehet, mit seinen äussern Pfählen, und denen zwischen diesen stehenden Pfosten, man siehet bey diesen, daß alle Pfähle auf einem guten Grund stehen, als auf einen

Felsen *R*, daß der Fluß nicht tieffer wühlen könne, und daß eben dieser Pfahl *P Q* den Sand durchbohret, auf welchen der Rost *P O* gesetzet. Die äussern Pfähle *O E* sind mit Seiten-Höltzern *O P* befestiget, so auch noch über dieses mit denen Pfosten, so zwischen ihnen eingeschlagen, verwahret bis an *S*, so die gröste Wasser-Tieffe, so man findet, wenn der Pfeiler gegründet wird, dessen Raum *S Q* nach diesen mit Steinen ausgefüllet wird, wenn das Wasser unter *S* eingewühlet, nach der Manier, welche bey der I. II. und III. Figur des XXIII. Kupffers vorgetragen.

§. 105.

In der I. Figur Tab. XVII. ist das Profil zu sehen von der Manier die Wercke das Wasser aufzuhalten, zu bauen, so 4 Absätze haben, oder 10 bis 12 Fuß hoch. Also ist *B A C* die obere Fläche des Wassers von dem Fluß, unter welchen ein Grund zu graben, zu einem Pfeiler, oder zu einem andern Werck, hierzu wird der Balcken *E L* auf die Pfähle *F F*, *A G H K* und *L M* gelegt. In dem Raum *A B* wird die Einfassung von diesem Werck, das Wasser aufzuhalten *A B C D* gemacht, welche oben durch Qveer-Balcken *E B H I* befestiget werden, so auf denen Seiten-Höltzern *J H* liegen, dieser Raum wird inwendig mit Bretern *B D* und *A C* verwahret, und mit Leim bis auf den Boden *D C* angefüllet. Man führet also diese Einfassung um das gantze Werck so zu gründen, daß seine Tieffe, welche man zuvor gefunden, *E T* bis dahin 12 Fuß betrage, wo der Rost *J L* zu legen in der II. Figur. Man gehet von 4 bis *C* 12 Fuß fort; und wenn die Einfassung zu Stande, so giesset man das Wasser von *E* in *P* über diese Einfassung *B A*, daß es wieder in den Fluß komme. Zu eben der Zeit wird die Tieffe *F P* von 3 Fuß gegraben, und nachdem die Erde übergeworffen, so schläget man von neuen eine neue Reyhe Pfähle ein *N V* unter diesen, welche von innen mit Erde und Bretern verwahret werden. Hierüber wird ein Trog *N P* gesetzet in welchen diese, so in *O Q* ausschöpffen, das Wasser mit einem Fäßgen (baquet) *A B* Figura II. ausgiessen, und eben diese über *E L*. Auf solche Arth geschiehet das Ausschöpffen in *S L* und *J J*, wo alsdenn die Pfähle *A C E G* eingeschlagen werden, über welche Schwellen *G J* und ein Rost *L J* zu liegen kommet. Die äusern Pfähle sind mit Faltzen versehen, in welche Pfosten eingeschoben werden *A B*, über diese wird die Mauer *J N M*, wie sie verlangt worden, mit ihren Absätzen *J N* aufgeführet.

Die III. Figur stellet ein Stück von einem eingeschlagenen Pfahl vor, welchen man heraus ziehen will, man setzt voraus, daß er ohngefehr 2 bis 3 Fuß über die Erde oder dem Wasser *H S* hervor stehe. In *B* wird er durchbohret, und durch dieses Loch ein Hebe-Baum *A B C* gestecket, um welchen man ein grosses Seil *B D* schlinget, in dessen Ende bey *D* ein Hacken greiffet, oder auch ein Hebe-Baum, oder eine andere Krafft den Pfahl in der Höhe zu erhalten, indem er mit dem Hebe-Baum *A B C* um sein Centrum gekehret wird. Der Pfahl darff nur einmahl, oder auch nur die Helffte von diesem Creyß herum gedrehet seyn, wird er mit gantz leichter Mühe durch einen andern Hebe-Baum in *D* herausgezogen.

§. 106.

Die unterschiedene Eigenschafft des Erdreichs, so bey Gründen der Pfeiler an einem Orth schlimmer gefunden wird als an dem andern, verursachet diesen viel Sorge, so nicht diese Erfahrung besitzen, welche zu diesen Wercken nöthig, alsbald das Beste zu erwehlen. Ich will ein Exempel erzehlen:

Als die Brücke de Coussan in Languedoc durch ein groß Wasser eingerissen, wur-

de der Schluß gefasset, diese wiederum aufzuführen. Man machte um den Pfeiler, wie gewöhnlich eine Krippe, den grossen Bogen zu erhalten, so nach seiner Oeffnung 12 Tois. weit war, oder ohngefehr mit allem Holtz-Wercke, aus welchem das Werck bestunde so darum parallel aufgeführet war, und bey nahe 2000 Livres kostet. Man bracht dieses was eingefallen, so viel es möglich war, bey Seite, Raum zu bekommen, worauf der neue Pfeiler aufzuführen. Da man bis auf das Gründen fertig, hat man diesen Platz sondiret (seine Tieffe untersucht) und ihn wenig und sehr tieff bald 3 bis 4 Fuß, bald 15 bis 16 Fuß von schlimmen Erdreich gefunden, worüber ein Rost solte gelegt werden. Es wurden deswegen die Ingenieur und Architecti dieser Provintz zusammen beruffen. Ich wurde ersuchet mein Bedencken davon zu eröffnen. Einige schlugen vor, man solte den neuen Pfeiler auf einen neuen Grund, so nach seiner Tieffe nicht so ungleich, setzen, den Platz, wozu die Krippe schon fertig, verlassen, und den Bogen 15 bis 16 Tois. in lichten weit machen, andere verlangten in Gegentheil daß man den Bogen enger machen solte, und den Pfeiler auf den alten Ort setzen, ihn auf diesen schlimmen Erdreich nach unterschiedener Tieffe aufzuführen. Ich muste vor der gantzen Compagnie das Werck sondiren, und darüber einen Grund-Riß machen; Meine Gedancken so davon eröffnete, waren allen diesen, so schon erzehlet, contrair. Ich gab zu bedencken, daß obgleich die Beschaffenheit dieses Grundes von ungleicher Tieffe, doch die Pfähle, so lang und kurtz überall gleich tragen, das Werck auf dem gantzen Platz von gleicher Festigkeit zu machen, und man also wegen der diversen Tieffe dieses Platzes einen Unterschied zu machen, nicht nöthig habe, sondern den Grund ansehen solte, als ob er durchaus mit gleicher Force trage, daß man an diesem Ort 2000 Livres ersparen könte, ohne denen Kosten so die Gerüste von neuen aufzurichten erfordert worden; ꝛc. Meine Gedancken sind angenommen worden. Das Werck ist wohl von statten gegangen und stehet noch diese Stunde.

§. 107.

Ich will durch einigen Umschweiff zwey andere Exempel von Gründen, so noch viel schwehrer als dieser vorhergehende, erzehlen: Das erste ist, als ich ersucht worden, einen Riß und Uberschlag zu dem Gebäude der Officiers des Gabelles de Peccais zu machen. In diesem Gebäude können logiren 30 bis 40 Gardes, der Directeur, Procurator, &c. Als der Contract geschlossen, steckte der Entrepreneur das Gebäude nach dem Riß ab, liese eingraben, und funde an dem einen Ende des Platzes zu dem Gebäude nach seiner gantzen Breite, nachdem nur das obere des Erdreichs aufgehoben, einen sehr luckern Grund, daß (un chambranle) so 2 Toises lang ohne sonderliche Mühe in denselben getrieben wurde, indem man dieses mit Händen hinunter gestossen, ohne einen festen Grund zu finden. Dieses Instruments (du quel chambranle) habe mich statt eines Bohrers bedienet, in Ermangelung eines bessern. Ich wurde ernennet an diesen schlimmen Orth Aufsicht zu haben, liese also den Boden von dem einem Ende bis zu dem andern ausgraben, und an statt daß dieser Graben hätte sollen 2 Fuß breit seyn, eine steinerne Mauer 12 bis 15 Zoll dicke zu tragen, wurde er 8 Fuß breit gemacht. Diesen gantzen Raum habe mit Balcken und Bohlen so aus dännenen Stücken Holtz bestunden, verwahret, über welche der Grund bis an die äussere Fläche der Erde aufgeführet worden mit unterschiedenen Absätzen von 3 Fuß. Nachdem ich ausgerechnet wie groß die Last des gantzen Gebäudes über diesen Grund seyn werde, es sey des Dachs, der Böden, und einer Geheim-Treppe, so noch ein Theil darüber zu tragen, und also eine gewisse Grösse derselben gefunden, habe diesen Grund noch um $\frac{1}{3}$ mehr als dieselbe seyn solte, beschwehret, nachdem darüber eine Reyhe trockene Werck-Stücken dicht an einander geleget, so einen beständigen Grund darzu gegeben,

ben, so 7 bis 8 Zoll niedriger, als er zuvor gewesen, so daß, da diese fest in einander verbundene WerckStücken nur $\frac{2}{3}$ von der Last, so man zur Probe darauf gelegt, tragen können, nicht um das geringste die Last nachgeben könne. Ich habe auch eine ziemliche Zeit ohne Aufhören daran arbeiten lassen. Nach diesen hat es einige Risse bekommen, so aber nicht viel zu sagen gehabt, weil sie gar leichte wiederum haben können verstrichen werden, und das Werck ist also verblieben.

§. 108.

Das andere Exempel ist bey der Schleusse de Silvercat über dem Uffer der kleinen Rone, so 10 Toises breit, und 28 Toises von innen lang, von dem obern bis an das untere Thor.

Das obere Thor stehet auf einer Ebene so 12 Toises lang und ohngefehr $4\frac{1}{2}$ Tois. breit. Daß Massife davon soll von 2 alten Damm-Mauern verbunden werden, nachdem es einige Hölungen bekommen, habe ich gefunden, daß der Grund darunter aus schwartzen Vasen, so mit Muscheln vermischt, bestehe, welcher gantz und gar wie Dorff oder Mist aussahe, ich triebe einen eisernen Bohrer 15 Fuß lang ohne allen Wiederstand mit einer Hand hinein, ohne einen Grund zu finden. Bey dieser verdrießlichen Gegend liese ich den gantzen Platz befestigen mit einer Reyhe dännenen Faltz-Pfählen, so 16 bis 18 Fuß lang, und mit ihren Pfosten zwischen ihren Faltzen so 12 Fuß lang versehen, so auch wohl vernagelt. Auf diesem schlimmen Boden, auf welchen alle nahe Oerter so man darauf arbeitete schütterten, habe ich eine Mauer von gehauenen Steinen aufgeführt, so daß die Mauern woran die Schleussen-Flügel angemacht und die scharffen Pfeiler 6 Zoll höher als es seyn solte, zu stehen kommen, indem man urtheilte, daß dieselbe Mauer der Last womit man sie beschwehren würde, nachgeben, und sich davon sencken würde. Diese Mauer habe gar nicht mit der alten Damm-Mauer verbinden wollen, an welche sie solte angebauet werden. In der That das Werck suncke uud setzte sich nach dem Maaß worum man es erhöhet. Ich betrachtete alle Tage die Zeichen so mir gemacht desto genauer zu erfahren um wie viel sich dasselbe gesetzt: aber zu letzt bin gewiß gewesen, daß das Sincken aufgehört, und daß die Schwellen unter denen Flügeln so um 6 Zoll erhöht gewesen, um 5 Zoll gesuncken, und also noch 1 Zoll übrig blieben. Nachdem sich also dieser neue Bau gantz gesetzt, habe ihn mit der alten Mauer verbinden lassen. Nach diesen hat er einige Risse bekommen, so von keiner Wichtigkeit, und nach 16 bis 17 Jahren, als ihn gegründet, in guten Stand verblieben.

§. 109.

Es ist kein Zweiffel, daß ein schlimmer Boden sehr feste werde, wenn man Pfosten hinein schlagen kan. Je länger diese seyn, je fester wird er. Man kan aus denen Regeln der Mechanique determiniren, wie tieff die Pfähle und Pfosten dazwischen zu schlagen, einen schlimmen Boden feste zu machen, daß er eine gegebene Last ertragen könne. Ich komme wiederum zu meiner Sache. Wenn alles auf Felsen zu gründen, wo der Strohm des Wassers nicht zulässet ein Pfahl-Werck aufzurichten, und gar kein Sand auf dem Felß, und dieser nur allein nach einer gewissen Höhe mit Wasser bedeckt, soll man sich aller Vorsicht, so nur zu erfahren, bedienen, darauf den Grund zu befestigen. Wenn sich die Sache die Mühe nicht verlohnt, zu dem Grund eines Wercks eine Krippe aufzurichten, und nur darauf ankommt, daß etwas von dem Felsen unter dem Wasser eingerissen und gleich gemachet werde, so wird dieses am leichtesten mit einer Mine verrichtet, wenn es nur 2 bis 3 Fuß tieff. Man macht ein Loch mit ordinair 12 bis 15 Fuß tieff, darein eine Büchse von überzinnten eisernen Blech von einer darzu geschickten Weite gethan, und nur mit Sand über-

überdecket, welche mit Pulver gefüllet, und durch Hülffe eines kleinen blechernen Röhrgens über dem Wasser kan loß gezündet werden. Man kan nicht glauben was vor eine Força die Minen unter dem Wasser haben, sie sind viel stärcker als in freyer Lufft. Ich habe die Raison nur finden können in Vergleichung der Druckung der Lufft, und der Druckung des Wassers um den Felß welchen man sprenget, und wie ein Cubic-Fuß Wasser 71 Pfund schwehrer wiegt als die Lufft, so muß der Effect des Pulvers unter dem Wasser 71 mahl stärcker seyn, als in freyer Lufft, weil es einen Wiederstand findet, so 71 mahl stärcker. Ich bin genöthiget gewesen unterschiedene Felsen zu sprengen in Flüssen unter dem Wasser und an dem Pyrenæischen Gebürge, welche das Fortschiffen der Schiffe verhinderten, und da es mir an verzinnten eisernen Blech fehlet, lehret mich die Noth zu ersuchen, ob statt dieses Bleches nicht geleimte Pappe zu gebrauchen. In der That habe Büchsen daraus verfertigen lassen, so auch ihre Dienste gethan, welche in einem Ther-Kessel überpichet worden.

Wenn es unumgänglich nöthig, daß 2 bis 3 Fuß tieff in den Felsen müsse gegraben werden, einen Pfahl zu einem Damm das Wasser aufzuhalten hinein zuschlagen, und man dieses nur allein mit einem Eisen (ciseau) und einem grossen Hammer 6 Fuß tieff unter dem Wasser verrichten kan, so wird ein Gefäß wie ein Faß, so keinen Boden *S V T X* expresse darzu gemacht, so 6 Zoll höher als die Wasser-Höhe, und 8 bis 9 Fuß in Diametro, welches man also in das Wasser setzet, daß es mitten über den Felsen zu stehen komme, welcher zu durchbohren. Es wird beschwehret, damit das Wasser dieses nicht in die Höhe stosse, oder umwerffe, wie Figura VII. *a* Tabula XXXII. zu sehen. Nach diesem hat man noch ein dergleichen Gefäß *O P Q R*, so viel kleiner nach seiner Breite als das erste, aber mit demselben von gleicher Höhe, so in desselben Mitte, an dem Orth, wo der Felß zu durchbohren, gesetzt wird, und gleichfalls oben und unten offen, auch eben so wie das erste beschwehret wird, daß es feste stehen bleibe. Durch solche Einschliessung entstehen zwey hohle Raume zwischen und innerhalb derselben so voll Wasser. Der erste ist in dem kleinen Faß so in der Mitte des grossen stehet, von 3 bis 4 Fuß, und der andere zwischen dem grossen und diesem kleinen, 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß breit.

Wenn dieses fertig, werden alle Tauben dieser Gefässe feste eingeschlagen, daß sie über dem Felsen, auf welchen sie stehen, gleich tragen, und gar keinen Sand durchgehen lassen. Der Raum *S T* so zwischen ihnen, wird mit Lette ausgefüllt, und das Wasser so in der Mitte ausgeschöpfft, wo sich ein Arbeiter auf das Trockene stellt, und das Loch zu dem Pfahl in den Felsen so tieff als verlanget wird, bohret. Der Bohrer ist *F*, die Stange *N F*, das Horn *C A B*, das Stück Holtz oder Rohr, darinnen der Bohrer geführet wird, daß er allemahl das Loch trifft *J M L G*. Dieses kan bey denen Pfählen nöthig seyn, an welche die Seile von fliegenden Brücken angehengt werden, an diesen, so bey Höltzernen Brücken das Eiß aufzuhalten dienen, an denen, mit welchen ein Mühlen-Damm befestiget wird, &c.

Die andere Arth, deren man sich bedienet einen Pfahl in Felsen zu schlagen, gebrauchet man nur wenn gleichfalls der Felß gantz bloß. Man soll eben voraus setzen, daß der Felß weich, und leicht zu bohren. Man richtet an dem Orth, wo soll gearbeitet werden, ein Gerüst auf, und noch eines 6 Fuß über dieses höher oder niedriger, damit auf diesen ein Bohrer könne regiert werden, so an einem eichenen Baum *J L* feste, an welchen er angenagelt und mit Ringen befestiget, oben hat dieser Baum zwey Handhaben *B C*, daß er mit Händen könne herumgetrehet werden; Dieser stehet zwischen denen Balcken in denen Gerüsten, damit er alle mahl, so vielmahl derselbe herum getrieben wird, in den Felsen bohre. Dieser Bohrer kan 4 bis 6 Fuß in denselben bohren, und mit der Wasser-Höhe 6 bis

bis 12 Fuß. Das Loch so er macht, richtet sich nach der ordinairen Dicke der Pfähle. Bey dieser Arbeit soll das Wasser stille seyn, damit es nicht Sand und Steine, in das Loch welches man gebohret, schwemme. Man hält gar offt den Sand und die Steine, so das schnelle Wasser fortgerissen, und auf dem Boden über dem gebohrten Loch liegen bleiben, mit einem geraden Pfahl auf, oder mit zwey Bretern so nach einem Winckel an einander genagelt, welche das Loch, so man bohren will, decken. Es sind so viele Manieren zu gründen, daß es schwehr sie alle zu erzehlen, ich will der vornehmsten gedencken, ohne diese von welchen zuvor Erinnerung geschehen.

§. 110.

Man leget den Grund zu Dämmen, nachdem man viele grosse Steine in das Meer sincken lassen. Diese Wercke werden abhängig gemacht, damit die Wellen nur darüber schlagen, und dieselben nicht aus einander reissen, so sie aber die Steine lucker machen, werden sie augenscheinlich kleiner, indem sich einer an dem andern abstösset, so daß sie zuletzt zu puren Sand werden, wie man an dem Haven de Cette in Languedoc siehet, wo der Damm vor des Meeres Ungestümm gar nicht verwahret, wie die beyden zu Toulon und Marseille, so mit unterschiedenen Höhen umgeben, welche das Anstossen des Meers aufhalten. Man verbindet diese Dämme, nachdem sie gemacht, mit Ketten von Steinen so bis auf den Grund des Meers gemauret, auf welchen Phari, Magazine, Batterien rc. gebauet werden, wie man es an dem einen von denen citirten Meer-Haven gemachet.

Wie man sagt, soll dieser zu Toulon gemacht seyn:

1) Mit einem Damm von vielen grossen Feld-Steinen, so nach einer gewissen Höhe wohl geebnet auf einander liegen.

2) Mit etlichen grossen Rosten, so auf diese gleichgemachte Steine nach einer gewissen Distanç unter dem Wasser gelegt worden.

3) Indem über diese Röste bis an das höchste Wasser gemauert worden, an der Seite nach dem Meer mit guten gehauenen Steinen, demselben zu widerstehen, wenn das Holtz so eingetrieben (des encaissemens) zu Schanden gehet.

4) Und endlich über dieses Gemauerte und das höchste Wasser nach einer gewissen Höhe das letzte Gemäuer aufgeführet, dessen äussere Seiten dem hefftigen Anstossen der Wellen wiederstehen.

Man gründet auf Erdreich von unterschiedener Beschaffenheit, da man allemahl einen solchen Grund suchet, so nicht zu graben nöthig, wobey man ein grosses an Mauer-Werck erspahren kan. Man siehet dieses an denen Exempeln von Mauerwerck, womit ich von ohngefehr 28 Jahren an der Citadel de Nismes zu thun gehabt, wo eine ausserordentliche Höhe eines herausgehenden Winckels nur auf Stuffen so hervor springen, gegründet, welches dem König und der Provintz viel erspahret. Ich habe auch an einer Bastion von dieser Citadelle, gewiß die Helffte ohngefehr erspahret, indem ich Absätze auf Felsen gemachet, auf welche die Mauer lieget. Eben so kan man an denen Wiederlagen der Brücken gar viel ersparen, so man an denen Ufern der Flüsse, an welchen sie aufzuführen, solches Erdreich findet, so fest und geschickt alle Last von denen Bögen zu tragen. So man einen Felsen findet, kan man ihn nur von aussen beschlagen, und sich dessen zur Wiederlage bedienen, womit dicke Mauern zu erspahren, welche man zu denen Brücken an diesen Orten aufzuführen gehalten, wo man zu desto mehrerer Sicherheit noch Pfeiler, so viel oder wenig, starck und groß aufführet.

Man sagt daß hiemit die Wiederlagen mehr befestiget werden, so sich auch also verhält; So aber gefragt wird, in was vor einem Grad der Stärcke diese Wercke einen Brü-

cken-Bogen tragen, so ist dieses noch unbekannt, und nicht bewiesen. Dieses ist gewiß, daß der meiste Theil der Menschen sich mehr mit der Gewohnheit behilfft, so sie bey andern wahrgenommen, als daß sie sich auf Raison verlassen, so allemahl zur Regel dienen solte.

Man gründet auf Balcken und Pfosten, da man die ersten nach der Länge des Grundes, die andern nach der Breite leget, und sie zusammen nagelt, wie in XVII. Kupffer Figura I. bey *G Z* zu sehen.

Noch sicherer ist der Grund, wenn das Erdreich nicht gut, so man in dieses Pfähle schlägt, auf deren Köpffe die Balcken gelegt werden, so man vernagelt, über diese werden nach der Länge die Bohlen oder Pfosten gelegt, und auf die Balcken genagelt, auf welchen endlich die Grund-Mauer zu stehen kommt.

Man gründet auch auf einem schlechten Rost, zu welchen nichts mehr kommt.

Man machet einen Grund mit einen Rost, dessen Fächer mit Pfählen ausgefüllet, da man in acht nimmt, daß in jedes Fach 2 Pfähle diagonaliter einander gegenüber geschlagen werden, deren eines 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß ins gevierdte groß, wie es das Werck erfordert, das Holtz zu dem Rost kan 10, 12, bis 15 Zoll dicke seyn.

Man befestiget den Grund von aussen mit Faltz-Pfählen, zwischen welchen Pfosten den Fuß eines Grundes zu verwahren, daß er nicht von dem Wasser ausgespühlet, und also das Erdreich fester werde, welches alsdenn, nachdem es mehr zusammen getrieben, die Mauer so auf dasselbe gelegt, tragen kan.

Man gründet mit (Encaissemens) und Barquen so expresse darzu gemacht werden, in welche die Materialien geschafft worden, und welche nach unterschiedener Arth, wie es die Nothwendigkeit erfordert, bis auf dem Grund gesencket werden; auf welches angefüllte, so auf diverse Arth verbunden wird, in dem Meer die Dämme, die Magazine, und in denen Flüssen die Pfeiler nach denen Schwierigkeiten deren man viel oder wenig antrifft, so eine Manier der andern vorziehen, aufgeführet werden. Die Manieren zu gründen sind so sehr von einander unterschieden als die Wercke unterschieden sind; Weswegen man sich einer Arth mehr zu bedienen als der andern, in Ansehung des Gebrauchs welchen man damit haben kan.

Das XII. Capitel.

Da bishero von mancherley Grund geredet worden, so muß ferner auch gesaget werden:

Von denen Pfählen wie sie sollen beschaffen seyn, und denen Pfosten so zwischen solche geschlagen werden.

§. 111.

Unser Autor bringet hievon dieses vor:

Die Pfähle sind von unterschiedener Länge und Dicke, nach Beschaffenheit des Orths wo sie zu gebrauchen. Je tieffer der Grund, und je grösser die Last, welche sie tragen sollen, je dichter sollen sie an einander geschlagen werden, und je dicker sollen sie seyn. Man schlägt wohl so viel derselben ein, daß sie einen Raum von 18 bis 20 Toiles einnehmen, mehr oder weniger, wenn sonderlich die Last

der

der Mauer groß. Man decket sie auf unterschiedene Arth, zur Versicherung, daß sie nicht unter der Last welche sie tragen, auseinander gehen. Man bedienet sich hierzu der Bäume so am Kopff 10 bis 15 Zoll starck, so man oben mit einen eisernen Ring beschlägt, zu verhindern, daß sie nicht von den Rammen-Knecht zerschlagen werden. Unten werden sie gleichfalls mit Eisen beschlagen, so nach der Dicke des Pfahls 5, 15, und 20 Pfund schwehr. Dieses Eisen, welches (Sabot) ein Schuh heisset, hat 3 oder 4 Arme, wie Fig. XIII. Tabula IV. zu sehen, durch deren jeden 4 oder 5 Nägel mit platten Köpffen geschlagen, dieses an die Seiten des Pfahls, welcher unten spitzig gemacht, feste zu machen. Der Herr Bullet sagt in seiner Architectur, daß die Pfähle so viel Zoll in Diametro haben sollen, als sie Fuß nach ihrer Länge haben. Als wenn ein Pfahl 12 Fuß lang, soll er auch 12 Zoll in Diametro dicke seyn. Diese Proportion scheinet ihm gut zu seyn, wenn die Pfähle 6 bis 12 Fuß lang, wo sie aber 16 bis 18 Fuß lang, wäre genug, wenn sie in Diametro 13 bis 14 Zoll dicker, und solte das untere Ende des Pfahls welches abgespitzet, 2 mahl auch 3 mahl so lang seyn, als sein Diameter, als wenn der Pfahl unten wo er soll spitzig werden 9 Zoll in Diametro, soll er 27 Zoll zugespitzet seyn.

Die Pfähle so mit Faltzen versehen, wie Figura III. IV. Tab. XVII. oder wie Figura II. Tabula IV. müssen sehr gleich, auch wohl zu weilen beschlagen seyn, damit sie etwas einzuschliessen, können gebraucht werden; Sie richten sich theils nach der Tieffe des Ortes dahin sie kommen, theils nach der Länge der Pfosten (Pals à planches) so zwischen ihnen eingeschoben werden. Die Weite der Faltzen kan groß und klein seyn, da man allemahl 1 Zoll auch nur 8 Linien auf den Raum rechnet, um welche sie grösser, als die Dicke der Pfoste. Als wenn die Pfoste 3 Zoll dicke, so muß die Faltze 1 Zoll weit seyn. Wenn die Pfoste 6 Fuß lang ist sie 2 Zoll dicke und die Faltze 3 Zoll weit. Wenn die Pfoste 12 Fuß lang, welches ordinair die gröste Länge von dergleichen Holtz, soll sie 3 Zoll dicke, und die Faltze 4 Zoll weit seyn, und also weiter nach Proportion der Tieffe, eine solche Faltze wird 2 Zoll tieff.

Die Pfähle werden so weit von einander geschlagen, als die Breite einer solchen Pfoste beträgt, so 12 bis 15 Zoll seyn kan. Stehen sie zu nahe beysammen, (an einander) treiben sie die Pfosten auseinander, so mit der Ramme in ihre Faltzen geschlagen werden, da zugleich auf die Beschaffenheit des Sandes in welchen sie zu schlagen gesehen wird.

Wenn das Erdreich, in welches diese Pfosten geschlagen werden, voll grosse Steine, an welchen sich diese abstossen könten, werden sie eben so, wie die Pfähle unten mit Eisen beschlagen, und oben mit einem eisernen Ringe umgeben. Die Pfähle können von tännen oder fichtenen Holtz seyn, und von eben diesen die Pfosten.

Sonsten ist zu mercken daß man die Spitze nicht allzuscharff oder spitzig machen muß, wie Figura XI. Tab. IV. sondern daß es etwas auf eine Rundung anlauffet, wie Figura XII. und II. zeiget dergleichen auch an dem Schuh Figura XIII. in obacht zunehmen. Ein mehrers von Pfählen findet ihr in Theatro Hydrotechnico.

§. 112.

Von denen Rammeln.

Ein Rammel oder Ramme ist eine Machine damit die grossen Pfähle in die Erde eingeschlagen werden. Denn es wird vermittelst vieler Menschen, wo Raum ist, oder durch Pferde oder andere Hülffs-Mittel ein grosser höltzerner mit Eisen beschlagener Klotz so der Knecht genennet wird, oder an dessen statt ein eiserner oder metallner von etlichen Cent-

Centnern in die Höhe gezogen, daß er hernacher mit einen schnellen Fall dem Pfahl als der Hammer den Nagel einschmeisset. Man findet in Theatro Hydrotechnico Tab. XXIX. XXX. XXXI. XXXII. in die 10 Arthen.

Uberhaupt aber ist zu mercken daß die Schwehre des Knechtes sich allemahl nach dem Pfahl richten soll, wiewohl es noch ehe practicable wenn man Verstand brauchet einen kleinen Pfahl mit einen sehr schwehren Knecht, als einen grossen und starcken Pfahl mit einen kleinen und zu leichten Knecht einzuschlagen, weil dieser wegen seiner Last dem leichten fühlet, welches Ursach ist daß sich ein Mensch ein Hufeisen auf der Brust kan entzwey hauen lassen ohne Empfindung, weil der schwehre Amboß in Ansehung des leichten Hammers den Streich auffänget, und der Amboß nicht in Bewegung kan gebracht werden.

Ferner so ist auch zu überlegen, ob es besser ist mit Menschen die den Knecht etwa in die $1\frac{1}{2}$ bis 2 Ellen erheben, oder durch Machinen oder Pferde, da der Knecht wohl in die 3, 4, und viel mehr Ellen herunter schiesset. Wenn das Erdreich locker und der Pfahl willig gehet, achte es vor besser mit kurtzen Zügen, weil man des Pfahls immer mächtig ist, und regieren kan, aber bey einem hohen Fall da es dem Pfahl auf einmahl allzutieff schläget, nicht angehet, aber wenn der Pfahl sehr hart gehet, ist ein hoher Fall besser, denn ihr sehet daß öffters ein Nagel in 10 schlägen, wenn ihr den Hammer nur einer qveren Hand hoch aufhebet, nicht um eine Haar weichet, aber mit einen eintzigen Schlag der von einer Höhe von 1 oder 2 Fuß kommet, sehr weit rucket. Dahero öffters ein Pfahl in 20 Schlägen kaum so weit sincket als von einen eintzigen Schlag der von ziemlicher Höhe kommet.

§. 113.

Von Machinen die Last fortzubringen und die Wasser zu gewältigen.

Durch die Machinen verstehe hier die Hebzeuge damit eine Last nicht nur zu erheben, sondern auch nieder zu lassen und fortzubringen, von einem Orth bis zum andern, da öffters mit einen oder etlichen Menschen kan ausgerichtet werden, was sonst 50 bis 100 nicht vermögen, und sind deswegen solche Machinen sehr nützlich wo man wenigen Raum hat. Als bey vorgehenden Rammen kan 1 oder 2 Mann einen Knecht etliche Ellen hoch erheben, die öffters 20 bis 30 Mann kaum 1 Ellen hoch bringen können, und die auf einen so kleinen Platz nicht einmahl Raum haben. Es sind hier nöthig Erd-Winden, Haspel, Flaschen-Züge, Kranen-Winden, Schrauben-Sätze, Hebel und dergleichen. Alles dieses findet ihr in meinem Theatro Machinario weitläufftig beschrieben, da ihr euch in allen Fällen Raths erhohlen könnet.

§. 114.

Die Machinen, das Wasser aus dem Grund und Krippen zu bringen, sind Pumpen, Wasser-Schnecken, Paternoster oder Püschel-Künste, Schauffel-Werck und dergleichen; Alle diese Arthen giebet mein Theatrum Hydraulicum in I. und II. Theil überflüßig an die Hand. Doch wie ich die Simplicität allemahl denen Compositis vorziehe, also halte ichs auch hier mit Mr. Gautier, der nur eine Quantität Leute, so viel als genug ist, mit kleinen Fäßgen gebrauchet, die das Wasser einander zugiessen. Wann die Krippe weit und tieff ist, wie oben Figura I. Tabula XVII. zu finden. Da auch Fig. VII. *a* ein solch Fäßgen mit seinen Handhaben gezeichnet ist. Noch besser achte ich die Schwengel-Eymer da der Mensch in Auf- und Abziehen seine Krafft anwenden kan, und keine Zeit vergeblich weg gehet, wie solches in Theatro Hydraulico Parte I. Tabula XXVII. zu sehen. Das vornehmste ist, daß diese Arthen etwas Platz erfordern, alleine Schrau-

Schrauben und Schauffel-Werck brauchen eben so viel und noch mehr. Wer dieses nicht glauben will, lasse eine Grube vor dem Grund machen, welches bey einem Hauß aber nicht beym Brücken-Bau angehet, daß man solche abziehen kan, lasse solche mit denen künstlichsten Machinen nach einer Minuten-Uhr füllen, und mercke die Zeit, hernacher lasse er solches auch mit blossen Schöpff-Gelden oder Mulden füllen, oder man lasse sehen, ob mit der künstlichen Machine so viel Wasser kan ausgefödert werden als mit gleicher Krafft durch Mulden oder Schauffeln eingegossen wird, doch daß mit gleichen Leuten und gleichen Fleiß und Krafft gearbeitet werde, und sehe wo er das meiste profitiret und am nächsten und schwehrsten beykommet.

§. 115.

Solches geschiehet entweder zu vorhero ehe man die Uberlegung und Uberschlag zur Brücke machet, damit man weiß ob purer Sand ist, und wie tieff, und was unter dem Sand, ob Erdreich das dem Pfahl annimmt, und wie lang also die Pfähle seyn müssen, oder Stein und Felsen, daß man keinen Pfahl brauchen, und also seinen Anschlag darnach machen und die Bau-Materialien darzu anschaffen kan; oder es geschiehet, wenn man schon tieff zum Grund eines Rostes oder Pfeilers gegraben, daß man nochmahlen untersuchet wie tieff der feste Grund noch unter dem Sand lieget, und ob sich solcher verbessert oder verschlimmert, und wie lange Pfähle man alsdenn nöthig hat, und nicht vergebliche Unkosten machet. Als wie bey einer gewissen Brücken hatte man eine Krippe geschlagen und den Sand bis auf eine Kieß-Lage abgeräumet und angefangen Pfähle zum Rost, die alle in die 6 Ellen lang geschnitten waren, zu schlagen, alleine als man den ersten noch nicht 2 Fuß hinein hatte, machte er Halt und war nicht weiter zu bringen, als solches sich auch beym andern befand, weil man meinte der erste wäre auf einen grossen Wacken, derer es da viel gab, gerathen, wurde nachgesucht und befunden daß ein fester und derber Felsen darunter hinstrich, also daß man keinen Pfahl nöthig hatte, und nur noch 2 Fuß, an etlichen Orthen noch weniger abräumen durffte, wenn man solches erst durch Bohren versuchet, hätte man viel Zeit und Kosten spahren können. Weil hier dreyerley vorkommet, bloser Sand, Kieß und Erde, darunter auch Letten, Leim und Tohn begriffen, so hat man auch dreyerley Bohrer nöthig. Der Sand-Bohrer kan nur in einem blosen Stab Eisen bestehen, der unten einen etwas starcken viereckigten Ansatz hat, wie Fig. VII. Tab. IV. zu sehen, oder wie solchen Gautier angiebet, Figura VIII. da das unterste Stücke mit scharffen Spitzen in einer Schnecken-Linie versehen ist. Zum harten Kieß ist es besser daß der Bohrer als ein Meissel gemacht wird, wie Figura IX. weiset. Zur Erde, Tohn, Letten und Leim muß ein Schauffel-Bohrer seyn, dergleichen Figura X. zu finden, damit man die Erde ausheben kan.

Das XIII. Capitel.

Von denen Gerüsten bey dem Brücken-Bau.

§. 116.

Wenn ich dieses Capitel vollkomen ausführen solte, würde es mir eines der schwehresten werden. Denn ich halte davor daß es leichter ist eine Brücke anzugeben, einen Riß zu machen und abzubinden, als ein beqvemes, beständiges, doch

nicht allzukostbahres Gerüste zu machen. Denn ich habe bey vielen Brücken nicht so sehr den Brücken-Bau, als die Rüstung, derer sich der Baumeister muß bedienet haben, bewundert, absonderlich wo unter der Brücke eine gantz grundlose Tieffe, entweder nur von der blossen Tieffe, oder auch von Wasser ist, und die Brücke doch nur aus einem einigen Bogen bestehet, als wie die Teuffels-Brücke im Schweitzer-Gebürge und andere mehr sind. Da ist kein Wunder aus der Brücke, wohl aber aus der Rüstnng, darauf der Mäurer seine Brücke gemauert, zu machen. Ehe ein Pfahl so wohl zu einem steinern Joch als zu einem höltzernen kan geschlagen werden, muß ein Gerüste seyn. Denn ob schon zu einer Krippe oder niedrigen Pfahl es auf Schiffen und Kahnen geschehen kan, so gehet es bey Joch-Pfählen doch nicht an, und ist auch mehrentheils das Wasser allda tieff und schnell. Weil ich aber hiervon keine Nachricht finde, auch es selbst nicht gesehen, wie man solche Gerüste, die doch starck und dauerhafft seyn müssen, gemachet, so will sagen wie ich es anfangen wolte, weiß es jemand besser, wird solcher mich und vielleicht noch viele andere sich höchst verbindlich machen, wenn er solches communiciret. Ich wolte erstlich den Orth messen wo das Joch hinkommen soll, wie tieff das Wasser und wie hoch das Joch und Pfahl über das Wasser kommen muß, hierauf wolte 4 mittelmäßige Bau-Höltzer, die solche Länge hätten, mit 2 oder 3 mahl Riegeln wohl in einander verbinden, daß es ein Gehäuse abgebe, so etliche Ellen länger als das Joch breit, und nur so breit, daß man genugsamen Raum darauf hat, die Arbeiter darauf zu stellen. Dieses wolte also stehend zwischen 4 kleine Schiffe oder Kahne befestigen, an die Stelle bringen, und allda ins Wasser lassen, denn weil vielmehr Holtz über das Wasser heraus gehet als im Wasser stehet, kan es das Wasser nicht heben, auch kan man solches hernach mit Steinen und andern Lasten genugsam beschwehren, und auf solche Weise würde man auf einmahl ein Gerüst bekommen. Dann wolte Breter und Pfosten auf die Over-Riegel legen, und also noch mehr Pfähle zur Befestigung anbringen, um diese gar in Grund einschlagen zu können, also würde ich auf einmahl festen Fuß haben, und meine Rüstung alsdenn so starck machen, als es nöthig. Dergleichen Gerüste kan auch bey denen Heng-Wercken nebst denen Schrauben-Sätzen untergebauet werden.

§. 117.

Was die Gerüste anbetrifft bey denen steinern Brücken die Lehr-Bögen darauf zu befestigen, als auch die Rüstung vor die Mäurer, saget Gautier im XIV. Capitel: Die Alten haben uns einige Spuhr ihrer Vorsicht hinterlassen, welche sie bey denen Gerüsten zu grossen Wercken gebrauchet, da sie an statt der Rüst-Löcher welche wir meistens in der Dicke der Mauer lassen, die Balcken, auf welchen die Gerüste ruhen, zu befestigen, Krag-Steine unter denen Lehr-Bögen gebrauchet.

An statt der Rüst-Löcher, welche, wo sie nicht wohl zugemacht, grosses Unglück verursachen können, kan man sich solcher Krag-Steine bedienen, da man sie nach der Stärcke der Mauer forne wiederum abschneiden kan, ohne dem Werck einigen Schaden zuzufügen.

§. 118.

Die Lehr-Bogen von einer Brücke dienen die Gewölb-Steine eines Bogens aufzuhalten; Und diese Lehr-Bogen haben ebenfalls einige Gerüste vonnöthen, daß sie können aufgesetzet werden. Man kan nicht glauben was es koste, eine grosse Brücke über einen Fluß zu bauen welcher sehr tieff, und einen schnellen Strohm hat, da man weder Stützen noch Rüst-Böcke setzen, auch nicht das Wasser auf die Seite leiten kan. Man muß gar offt seine Zuflucht zu einer oder zwey Reyhen Pfähle nehmen, welche nach der Mitte des Bogens zwischen denen Pfeilern eingeschlagen werden. An andern Orthen brauchet man

Schiffe,

Schiffe, welche man an Pfähle feste machet, auf welche Gerüste und Zimmerwerck aufgesetzet werden, die vornehmsten Stücken von dem Lehr-Bogen aufzurichten.

Das XIV. Capitel.

Von denen höltzernen Brücken.

§. 119.

Ob schon Gautier die steinernen Brücken zu erst anführet, so gefället mir dennoch die höltzernen erst zu beschreiben, weilen allda bessere Gelegenheit habe die Lehre von Heng- und Spreng-Wercken und also auch von denen Lehr-Bögen, welches das Haupt-Stück bey denen steinernen Brücken ist, besser auszuführen. Es sind aber die höltzernen Brücken entweder mit steinernen Pfeilern und das übrige von Holtz, oder es sind solche gäntzlich von Holtz, davon einige in der Mitte auf einem oder etlichen Jochen ruhen, einige aber von einem Ufer bis zum andern gantz frey über dem Wasser schweben.

Zum höltzernen Brücken sind zu rechnen:

1. Die fliegenden Brücken.
2, 3. Die Fehren mit und ohne Seil.
4. Die Schlag- oder Zug-Brücken entweder mit einen oder zwey Flügeln.
Und diese entweder mit Gegen-Gewichten oder mit Machinen, worzu auch zu rechnen sind
5. Die Brücken mit der Klappe vor dem Mastbaum.
6. Die Dreh-Brücken, und dergleichen.

§. 120.

Erklährung unterschiedener Wörter bey denen höltzernen Brücken.

Ein **Heng-Werck** ist eine Brücke die entweder auf eine grosse Distans von einem Ufer zum andern über einen Fluß gehet, und länger als ein Bau-Holtz ist, oder daß sich solche wegen der Länge selbst ohne Biegen und Tantzen nicht tragen kan, dahero durch Heng-Säulen und Streben in beliebiger Höhe schwebend erhalten wird.

Ein **Spreng-Werck**. Diesen Tittel wollen einige denenjenigen Brücken geben, die auch keine oder doch aufs wenigste in sehr weiter Distans Joche und Pfeiler haben, und durch untersetzte Stützen und Steiff-Werck getragen werden, so alle unter denen Brücken Ruthen befindlich, da hingegen ein Heng-Werck seine Befestigung über sich haben soll.

Ein **Joch** ist dasjenige was von Stein ein Pfeiler heisset, bestehet aus vielen in Strohm geschlagenen Pfählen, öffters aus einer, bisweilen aber auch aus 2 bis 3 Reyhen Pfählen, darüber alsdenn das eigendlich so genannte Joch oder Träger lieget.

Ein **Joch-Träger** ist ein sehr starcker viereckigt gearbeiteter Baum, der über die Joch-Pfähle mit starcken Zappen wohl befestiget ist, und auf welchen die Brücken-Ruthen mit ihren Enden ruhen, dergleichen Figura I. Tabula V.

Eine **Brücken-Ruthe** ist ein langer starcker, oder auch wohl aus zwey an-einander verbundener Baum so von einem Joch zum andern langet, und darauf die Pfosten oder Schal-Höltzer, oder wohl gar ein Pflaster geleget wird. Dergleichen siehe Figura V. Tab. V. *a b*, weil aber ein solcher Baum, wenn er lang ist, sich nicht einmahl selbst tragen kan, daß er sich nicht biegen solte, geschweige so noch ein grosser Last-Wagen, oder grosse

Menge

Menge Volck darauf kommet, so muß man solchen zu Hülffe kommen, entweder an statt des Jochs mit Steiffen von unten auf wie Figura I. Tabula XI. mit den Balcken *e f* und einige vor ein Spreng-Werck haben wollen, oder mit Heng-Säulen, Streben und Spann-Riegel von oben hernieder, als Figura IV. Tabula VI. oder mit beyden zugleich unten mit Steiffen oder Spreitzen, und oben mit den Streben und Heng-Säulen wie Tabula XI. Figura I. II. und Tabula XIV. und XV. zu sehen ist.

§. 121.

Von höltzernen Brücken mit höltzernen Jochen oder Pfählen.

Bey denen Lateinern heisset eine solche Brücke, deren Joche aus Pfählen bestehet, Pons sublicius, eine Pfahl-Brücke. Das vornehmste ist nun das Joch, daß es nicht nur die behörige Last erträget, sondern auch wider die Gewalt des Wassers, Eißes und treibenden Bäumen genugsam verwahret ist.

Wir machen den Anfang von der Brücke und dem Joch, so Paladius inventiret, und im 6ten Capitel des dritten Buchs seiner Architectur beschreibet, und die Stücken also erklähret sind: Figura I. Tab. V. *A* 2 Pfähle im Profil $1\frac{1}{2}$ Fuß dick, so unten zugespitzt in dem Rhein 2 Fuß weit von einander qver durch denselben eingeschlagen, in *I K* ist ihr Aufriß zu sehen, *B* zwey andere Pfähle, welche dem Strohm entgegen eingeschlagen sind, und von *A* 40 Fuß abstehen. *C* ist der Profil von einen solchen Pfahl, *D* ein Band so in die beyden Pfähle *A* eingelassen, und den Balcken *G D* träget, welcher mit dem einen Ende auf diesen aufruhet, *E* ist das Profil von diesem Bande, *F F* die Balcken oder Brücken-Ruthen die auf diesem Balcken oder Joch *G D* aufruhen, und so weit von einander liegen als ihre Dicke beträget, damit die andern können darzwischen geleget werden. *G* Pfähle, so diese in *B* wider dem Strohm des Flusses erhalten. *H* Pfähle, so Klötzer, Bau-Holtz, Bäume, Eiß und dergleichen aufhalten, daß es der Brücke keinen Schaden thut.

Figura II. *J H* ist der Aufriß zweyer Pfähle mit ihrer untern Verwahrung *H*. *K* ist der Raum zwischen diesen beyden Pfählen in welchen der Balcken *G D* lieget. *L M* ist der Balcken *G D* besonders mit seinen Einschnitten vor die Riegel zu sehen.

Nach der Beschreibung die Julius Cæsar davon giebet, finden sich noch mehrere Umstände. Die gantze Haltung der Brücke kommet auf die Bänder *D* an, wenn diese weichen, ist das gantze Joch verlohren.

§. 122.

Eine Beschreibung eines andern höltzernen Joches aus dem Gautier.

In dieser III. Figur Tab. V. ist zu sehen ein Profil von einem Pfahl-Werck, von einer ordinairen höltzernen Brücke, in welcher die Pfähle von der niedrigsten Fläche des Wassers *O R* bis *X V*, so der Grund des Wassers, und *Z Y* so der Grund des Sandes gehen, wo man Felsen findet, oder einen festen Grund, welcher von dem Fluß niemahls Schaden gelitten. Dieses Pfahl-Werck stellet noch vor die Seiten-Höltzer *O Q*, (les moises) so über der niedrigsten Fläche des Wassers ihre Stelle finden, und das unterste des Wercks so niedrig als nur möglich, befestigen. Sie werden auch von denen übrigen Seiten-Höltzern *N M* gehalten, und letzlich, so man es verlangt, mit denen schrägen

Höl-

Höltzern *O P*, *P Q*, welche eben wie die andern Seiten-Höltzer können zugerichtet werden.

Unter diesem Profil ist der Grund-Riß von diesem gantzen Pfahl-Werck zu finden mit seinen Seiten-Höltzern.

Das Pfahl Werck ist gedeckt 1) mit einem grossen Balcken (Träger) *L*,

2) Und 7 Unter-Balcken *J*, welche 7 Brücken-Ruthen *H* tragen.
3) Uber diese liegen die Pfosten der Brücke *F G*
4) auf welchen das Geländer *B D*, *A C* stehet,
5) mit seinen Strebe-Bändern *B F*, *A G*
6) Endlich lieget auf diesen Pfosten ein steinern Pflaster so 2 abhängige Seiten, und in der Mitte eine Rinne *E* hat, unter diesem ist Sand ohngefehr 6 Zoll hoch geschüttet.

In dem Auf-Riß von diesem Pfahl-Werck siehet man

1) den ersten Pfahl *L Z*,
2) die 3 Seiten-Höltzer *M N O*,
3) die Bänder *Q M*, *P N*, welche in dem Profil nicht zu sehen,
4) die Stücken oder Träger *R S*, so die Seiten-Höltzer tragen, und durch Hülffe eines kleinen Einschnitts in den Pfahl feste halten.
5) den Träger *L*,
6) den Unterzug *J*,
7) den Balcken *H*,
8) die Pfosten *G*, auf welchen das Geländer *A B*, innerhalb diesen lieget, unten ist der Balcken *H*. *D C* sind Spann-Riegel, *L* Streben, *J* Creutze.

Die VI. Figur stellet in grossen vor

1) ein Stück eines Pfahls *C E*
2) die Träger (les Chantignolles) *E F* mit eisernen Nägeln angenagelt,
3) die Seiten-Höltzer über diesen,
4) die Seiten-Höltzer mit ihren Poltzen *A B*, so ihren Kopff in *A* haben und in *B* verriegelt werden. Damit auch nicht eine leichtfertige Person diese Poltzen heraus-ziehen könne, so die Pfähle sehr schwächen würde, habe mich bemühet dieses zu verhindern, indem durch den Poltzen *A B* in *C D* ein Loch machen lassen, damit durch dieses ein Nagel könne geschlagen werden, welcher zugleich durch das Seiten-Holtz gehet.

Die VII. Figur stellet vor

1) Die Widerlage dieser Brücke an dem Ufer des Flusses *P O*,
2) das niedrigste Wasser *N M*,
3) das höchste Wasser *L J*,
4) Einen Pfahl von dieser Widerlage,
5) Bohlen *Q R* zu der Erde welche gleich zu machen *Q O T*, den Sand und das Pflaster *T S* zu tragen,
6) den Balcken *J Q*,
7) den Unterzug *H J*,
8) den Balcken *G* darüber,
9) die Bohlen der Brücke *E T*,
10) der Balcken so innerhalb des Geländers auf der Brücken lieget *E* (la bordure) so nur eine Pfoste welche 12 bis 15 Zoll breit und 5 bis 6 Zoll dicke.

11) die Balcken *D*
12) ein Band *C*
13) das obere von der Brücke *B*,
14) Ständer von dem Geländer *A*,

§. 123.

Beschreibung eines sehr starcken Jochs von der Brücke de Belle Cour zu Lyon.

Das Profil und der Auf-Riß von dieser Brücke ist hier Tabula VI. Figura I. und II. abgebildet.

Unter dem Auf-Riß Fig. II. wird ein ins kleine gebrachter Grund-Riß Z des doppelten Pfahl-Wercks mit seinen Seiten-Höltzern vorgestellet. In dem Aufriß siehet man 2 Pfähle von 2 Reyhen nebeneinander (oder eines doppelten Pfahl-Wercks) *N M*, alle Stände des Geländers sind mit Bändern von aussen versehen, wie *A B* Fig. I. in Profil zeiget. Die Pfähle sind mit Seiten-Höltzern oder Riegeln wohl verwahret, so mit einer Ramme durch den Sand *H K* und der Tieffe des Wassers *E G* bis auf einen guten Grund eingeschlagen. *E F* stellet die Horizontal-Linie vor, wenn das Wasser am niedrigsten, und *O Q* wenn es am höchsten. *D E* weisset wie viel die scharffe Ecke, welche die Pfähle gegen den Strohm formiren, vorspringe, diese Pfähle werden von aussen mit starcken Bretern beschlagen, damit nicht dasjenige was bey denen Uberschwemmungen mit fortgerissen wird, darzwischen stecken bleibe. Zu eben dem Ende werden auch die übrigen Pfähle aussen mit Brettern beschlagen.

§. 124.

Noch eine Beschreibung eines höltzernen Joches aus dem Gautier.

Figura III. Tabula VI. No. 1. die Pfähle.
2. der Stutz oder Träger.
3. die Seiten-Höltzer oder Riegel.
4. die Brücken-Ruthen.

Figura IV. No. 1. die Heng-Säule.
2. 3. die Eiß-Bäume.
4. die Streben.
5. 6. das Geländer.

Figura V. der Eiß-Bock im Profil.
A B der obere Eiß-Baum.
D E der Spann-Riegel.

Figura VI. ein Seiten-Holtz oder Riegel im Grund-Riß.
Figura VII. der Spann-Riegel *D E* Fig. V. im Grund-Riß.
Figura VIII. der obere Eiß-Baum *A B* im Grund-Riß.

§. 125.

§. 125.

Von Jochen mit drey Reyhen Pfählen.

Ihr sehet ein Exempel an der Brücke S. Vincent zu Lyon, Tab. VII. Fig. I. da die 3 Reyhen *F G* und *H* sind, die aber hernacher mit Bretern oder Pfosten verschlagen sind, wie *E* und *D* zeiget, der mittelste Pfahl hat die völlige Höhe, die andern beyden aber *F* und *H* sind um ein ziemliches kürtzer, und mit einem Balcken aneinander befestiget auf welchen alsdann die Steiffen *J K* und *L M* nebst denen beyden *N O* stehen. Eine andere Arth findet ihr Tabula XXXVI. Figura V. wiewohl es da zu einer Brücke mit der Klappe ordinirt ist, aber auch und noch besser zu einer ordinairen kan gebrauchet werden, wenn man genugsame Höhe über dem Wasser hat.

§. 126.

Von denen Eiß-Bäumen.

Eiß-Bäume sind Bäume oder Pfähle die vor denen Jochen der Brücken geleget werden, um die Gewalt des Wassers, Eißes oder Holtzes aufzuhalten, daß die Joche nicht beschädiget werden.

Weil die Joch-Pfähle in Ansehung ihrer Höhe über dem Grund, absonderlich wenn die Brücken sehr hoch über dem Wasser liegen, oder das Wasser sehr tieff und darzu hoch anwächset, selten genugsame Tieffe in der Erde haben, daß sie nicht, wenn grosse Bau-Bäume, Eiß und dergleichen sich anleget, sie fortschieben, oder das gantze Joch gar hinweg gerissen werde: So werden wieder solche Gewalt, theils die Pfähle etwas schreg geschlagen, oder einer gantz besonders schreg angesetzet, wie wir an der Brücke des Julii Cæsaris sehen, Tabula V. Figura I. am Pfahl *G G*; Oder es werden die Joche an einander mit doppelten Riegeln und Poltzen befestiget, wie Figura II. Tabula V. an *L M O P Q*. Ingleichen Tabula VI. Figura I. und II. an der Brücke de Belle Cour und Figura III. davon im Grund-Riß Figura V. und VII. zusehen, wie die Riegel so die Pfähle fassen, mit Poltzen aneinander gefasset, und wie solche gegen die Wasser Figura VII. mit Spitzen und Eisen *A B C* armiret sind. Wiewohl man solches nicht bey allen jetztangeführten Jochen alleine bey denen Riegeln und denen Streben oder Steiffen *O P Q* Figura III. Tabula V. und Figura I. bey denen Steiffen *M P, N Q, D Q, V Q, C R* und *S T*, und Figura III. bey denen Steiffen mit 3 bezeichnet, bewenden lassen darff, sondern es sind auch Fig. III. Tab. *A* und Figura I. Tabula VI. bey jenem einfache, bey diesem aber doppelte Eiß-Bäume mit unterschiedlichen Pfählen angesetzet und mit Riegeln und Steiffen mit dem Joch in eines zusammen verbunden. Vielmahl werden nur einfache Bäume schreg aus dem Wasser angeleget, wie Figura XVI. Tabula IV. zeiget, welche, weil man sie nicht so schreg stossen kan, unten mit Pfählen *a b* gehaspet, oben aber entweder in eine Gabel, die man am Sturtz lässet, eingeleget, oder nur bloß mit starcken Eisen *c d* befestiget werden. Weil aber dennoch das Joch dadurch kan geschoben werden, so werden einer oder mehr besondere Pfähle geschlagen und der Eiß-Baum mit Zapffen und Eisen darauf befestiget, wie Figura XVII. Tabula IV. weiset, wo aber sehr grosse Gewalt zu besorgen, werden wohl 3 oder mehr solche Bäume aufeinander geleget, wie Figura XVIII. vorstellet, welche aber nicht an das Joch kommen, sondern frey stehen. Je schreger solche Eiß-Bäume stehen, je stärcker widerstehen sie der Gewalt, weil aber absonderlich bey tieffen Wassern allzu-

allzulange Bäume erfordert werden, oder gar nicht zulänglich sind, so werden solche auf die Arth wie Figura V. Tabula VI. vorstellet, zubereitet, also, daß das Ende *A* so weit gehet als das Wasser von mittelmäßiger Höhe, und der Kopff *B* über das höchste Wasser hervor langet. Wie der Baum obenher mit einen scharffen Stab Eisen *a b* zu armiren und mit eisern Banden zu befestigen, zeiget die VIII. Figur dieser VI. Tafel, das doppelte Band aber *D E* mit der Spitze *A* Figura VII. Bisweilen werden an statt der Eiß=Bäume und Pfähle ein Triangel wie Figura V. bey *F* an der Brücke Cæsaris zu sehen, geschlagen, und mit Balcken gefasset. Dergleichen auch *D V C G* Fig. I. und II. Tabula VI. zeiget.

§. 127.

Von denen Brücken=Ruthen.

Brücken=Ruthen sind lange und starcke Balcken die von einem Joch zum andern geleget werden, wie Figura I. Tabula V. die Enden oder Köpffe und Figura V. die Ruthen *a b* der gantzen Länge nach zu sehen sind. Diese müssen, wann sie nicht ins Quadrat sind, also geleget werden, daß die hohe Seite in die Höhe stehet. Wann die Joche nahe aneinander stehen und man keine Spannung machen will, müssen solche starck und in ziemlicher Anzahl genommen werden, oder doch daß allemahl ein Spatium nur so breit als eine Ruthe breit ist, ledig bleibet, nnd muß alles so starck seyn daß auch die ordinair darüber gehende Last solche nicht bieget, oder die Brücke tantzet. Weil es aber eine kostbahre und auch gefährliche Sache ist, viele Joche in einen Strohm zu bauen, und die Brücken=Ruthen, wenn die Joche weit voneinander stehen, sich auch ohne andere Last selbst nicht tragen können, sondern biegen müssen, so kommet man solchen mit der Kunst zu Hülffe, durch Stützen, Streben, Spann=Riegel, und dergleichen, so man Heng= oder Spreng=Wercke nennet, die wir nacheinander beschreiben wollen.

Das XV. Capitel.

Von Heng=Wercken.

§. 128.

Ein Heng=Werck oder Spreng=Werck ist, da ein oder etliche Balcken, nebst ihrer gantzen auf=liegenden Last, in gerader Linie erhalten werden, daß sie sich nicht sencken oder biegen können, und sind die so genannten Streben statt untergesetzter Säulen.

Fast alle Cörper haben die Eigenschafft, daß sie sich durch eine andere Krafft biegen lassen, oder auch durch ihre eigene Schwehre selbst krum̃ ziehen und biegen, doch je härter, derber und dicker der Cörper, je weniger solche Biegung statt findet, hingegen je subtiler er ist, je mehr sich solcher biegen lässet, dahero auch so gar Glaß, wenn es in dünne Röhren oder Fäden gezogen ist, also auch Stahl, der in starcken Stäben, leichte bricht, aber in zarten Draht biegsam genug ist. Inzwischen aber sind doch die Cörper in drey Classen zu theilen, davon die eine Part fast gar nichts vertragen, als: Glaß, Stein und recht gehärteter Stahl. Die andere Classe aber sich zwar leichte biegen lässet, aber auch in dem Stand verharret, und keine Elasticität hat, daß eben so viel Krafft darzu gehöret den

Cörper wieder zurück zu biegen. Als da sind: Bley, Zinn, ausgeglühetes Meßing und Kupffer, auch das Eisen selbst. Die dritte Classe enthält die hartgeschlagenen Metalle, als Gold, Silber, Meßing, Kupffer, Eisen, gehärteten und wieder angelassenen Stahl, Fischbein und das Holtz, wovon doch immer eines mehr als das andere eine gewaltsame Biegung vertragen kan; worinnen besonders das Holtz nach seiner Arth, als auch nachdem es naß oder trocken sehr differiret. Denn da lässet sich ein trocknes Stück Holtz nicht die Helffte so weit krumm biegen, als wenn es naß und feuchte, und ein recht hartes und derbes Holtz lange nicht so weit als ein lockeres. Doch kommet auch viel auf die Structur an, daß eines längere und zähere Fasen, Jahre oder Adern hat als das andere, als ein Holtz von Rasen-Eichen lässet sich überaus weit spannen, hingegen von Wald-Eichen springet es auch wohl, wenn es noch naß, als eine frische Rübe.

§. 129.

Woher es kommet daß sich das Holtz bieget, und zwar eines mehr als das andere.

Es ist zwar schon gesaget worden, daß die Feuchte, Lockerheit, und Zachheit, wie auch wenn die Fäsgen lang und feste ineinander verbunden seyn, solches befördert, aber die Dürre, Derbheit und schlechte Verbindung der Fäsgen solches hindert. Alleine wir wollen solches auch durch Figuren in etwas erklähren: Tabula VIII. Figura I. sey der Balcken *A B* vorgestellet, so lange der noch gerade lieget, sind die beyden Seiten und Linien *A B* und *C D* von eine Länge, alleine so bald solcher Figura II. krumm gebogen wird, so hat zwar *G H* auch noch die Länge *C D*, ja sie ist wohl noch etwas länger nach Beschaffenheit des starcken biegens; Aber die Linie *E F* ist um vieles kürtzer, wie auch der Augenschein weiset. Soll nun diese Linie *E F* kürtzer werden, so muß nothwendig die Materie sich dichter zusammen setzen und sich ineinander schliessen, so gar, daß es rechte Falten und Hügel machet, wie Figura III. solches etwas deutlicher zwischen *J* und *K* erscheinet, *L M* aber wird auf solche Weise gewaltig auseinander gezogen, und folget wenn die Fäsgen nicht feste genug miteinander verbunden seyn, daß es brechen oder vielmehr voneinander reissen muß, wie Fig. IV. bey *N M* zu sehen, und kan der Bruch niemahlen anderswo seinen Anfang nehmen, als von der äussersten Fläche, wo der Cörper am meisten ausgespannet wird, also wenn die Linie *L M* mit einem guten zähen Eisen verbunden wäre, würde der Bruch *N M* nicht erfolgen können, es müste denn erstlich das Eisen zerspringen. Also auch Figura V. liegen 4 Breter aufeinander, da ist zwar bey jeden die äusserste oder untere Linie länger als die andere, und obschon das unterste Bret am wenigsten gebogen wird, so muß dennoch, wenn die Last *O* allzugroß wird, solches bey *P* am ersten zerreissen oder brechen, weil die innern von den äusserlichen secundiret werden. Wer nun dieses sich wohl einbilden kan, warum und woher es kommet daß ein Balcken sich bieget und bricht? der wird auch desto leichter die gehörigen Mittel darwider anwenden können. Wider solches biegen ist erstlich, daß das Spatium zwischen der innerlichen und äusserlichen Linie fein groß oder breit, oder nach der Perpendicular-Höhe fein hoch sey, denn es kan einerley Holtz, von einer Stärcke, von einerley Last sich biegen und brechen und auch nicht. Als Figura VI. sey ein Stück Pfoste *Q R* welche von dem Gewicht *G* gantz krumm gebogen wird, alleine Figura VII. stehet eben diese Pfoste unter eben dieser Last gerade. Die Ursach ist, daß Figura VI. die Pfoste flach, und Fig. VII. auf der hohen Kante stehet, denn Figura VI. sind die beyden Linien *a b* und *c d* nahe beysammen, und wird dahero *a b* nicht viel kürtzer als *c d*, und diese wird auch nicht

starck ausgespannet, hingegen Figura VII. ist *e f* schon weiter von *g h* entfernet, und hat einen grössern Radium, also müste die *e f* sich vielmehr zusammen ziehen und um ein grosses kürtzer werden als *g h*, welches aber in Ansehung des wenigen Gewichtes das Holtz nicht verstattet. Auf solche Weise kan ein Balcken nach der hohen Seite wohl 4 mahl mehr tragen als ein anderer der flach lieget, wie Figura VI. und dahero werden die 2 Balcken, so Figura VIII. aufeinander geleget, mehr tragen als 4 dergleichen nebeneinander. Alleine hier ist auch noch eine Verbesserung übrig, weil 2 Balcken die nur bloß aufeinander liegen, nicht so viel tragen als ein starcker Balcken der gantz ist, vornemlich zu wissen:

§. 130.

Wie zwey Balcken eben so viel thun als ein eintziger der von dieser Dicke ist.

Wenn 2 Balcken nur bloß aufeinander geleget sind, so kan sich der eine über den andern ziehen, wie figura V. zu sehen, und dahero nicht so viel tragen. Wenn aber beyde mit Dübeln oder starcken eisernen Poltzen *a b c d* aufeinander gesetzet werden, wie figura IX. weiset, so wird es eben die Dienste thun, als ein gantzes Stück thun kan.

Eine andere Arth eines solchen armirten Baums zeiget figura X; denn soll der obere Balcken *A B* sich biegen, muß er den untern auch mit biegen, allein dieser kan solches auch nicht thun, er presse denn das Stück Ansatz A B zusammen, oder es müssen die Ansätze *c e* und *d f* wegspringen.

Die dritte Arth zeiget figura XI. da unten nur ein Stück Balcken mit etlichen solchen Zähnen oder Absätzen angeplattet und mit starcken eisernen Banden verwahret ist.

Eine vierdte Arth enthält figura XII. und XIII. Tabula VIII. da der Balcken oben her mit 2 andern kleinen *a b* gestärcket ist.

Die fünffte Arth aber findet sich figura XIV. da der Balcken mit 3 Stücken armiret ist, als *a b c* da *a c* zwey Streben und *b* den Riegel abgiebet.

Das gantze Fundament dieser Armirung kommet darauf an, daß der Balcken eine Höhe bekommet, wie oben erinnert worden, damit wenn sich solcher biegen will, die obere Linie um sehr viel kürtzer werden muß, als die untere wie von fig. II bis VI. solches erklähret worden; und dieses ist auch der Grund, worauff unsere Heng-Wercke beruhen. Dahero ist ein solcher Balcken oder Brück-Ruthe nicht anders anzusehen, als ein solcher, wiewohl viel stärcker armirter Balcken, dessen Stärcke aber von denen hohen aufgesetzten Streben entstehet, und muß derowegen ein Balcken *A B* figura XIX. von 1 Fuß beynahe so viel tragen, wenn er mit denen beyden Streben *C D* und *E F* und der Heng-Säule *H* armirt ist, als ein Balcken, der 14 bis 15 Fuß in einem Stück dicke ist. Was dieses vor ein vortrefflicher Vortheil bey der Architectur sey, wird niemand leugnen, aber unter 100 nicht einer genugsam erkennen; denn je höher die Streben, je stärcker wird der Bau: da hingegen bey niedrigen, ehe ein Fehler sich einschleichen kan, zumahl wenn unfleissige Werck-Leute darzu kommen, wie solches der Herr Sturm in seinem Bau zu Hamburg erfahren; denn hätte er die obern Streben bis an die Decken anlauffen lassen, würde der Fehler, den der Zimmermann begangen, nicht so viel betragen haben.

§. 131.

Der Unterscheid zwischen hohen und niedrigen Streben.

Solchen zu zeigen, habe die I. II. und III. figur Tabula IX. entworffen, und gestellet, als wenn der Balcken *a b* bey jeder Figur um 1 Fuß gesuncken wäre, so findet sich, daß die Streben figura I. auch um 1 Fuß zu lang, oder solche um einen gantzen Fuß hätten einkriechen und kürtzer werden müssen; dahingegen figura II. es nur $\frac{1}{2}$, und figura III. nur $\frac{1}{4}$ beträget. Das meiste kommet aber darauf an: daß die Streben recht steiff, gerade, und verwahret sind, daß sie sich nicht biegen; und zum andern: auf die Heng-Säule, daß solche daran wohl verwahret, und der Balcken an selbiger auch wohl befestiget ist. Figura XIX. Tabula D sind die Streben so lang als der Balcken *A B*, und würden theils durch ihre Schwehre sich leichte bey *C* und *D* herein begeben, wodurch sie kürtzer würden, daß die Häng-Säule nachgeben, und der gantze Balcken sincken könte. Diesem aber vorzukommen, ist ein Riegel *C D* durchgezogen, und die Streben *G H* und *I K* daran befestiget, daß sie also nicht einwärts weichen können. Ich habe aber gesehen, daß man den Riegel *C D* weggelassen, und nur die Gegen-Streben *C L* und *D M* gemachet, welches aber gantz falsch ist; denn wenn der Balcken durch einen Zufall oder Unfleiß etwas Raum bekommet zu sincken, so ziehet er die Streben zugleich nach sich, und machet sie krumm, dadurch denn ihre Krafft auf einmahl nebst dem Bau verlohren gehet. Dahero ist auch figura XX. Tabula VIII. nicht zu billigen, ohnerachtet solche Herr Sturm approbiret; denn wenn durch ein Verhängniß der Balcken *A B* figura XXI. sincket, so ziehet er die Streben, vermittelst der eisernen Poltzen *a b* und *c d* auch nach sich, und wenn der Nachdruck vorhanden, gehet alles verlohren, und ist derowegen besser, wenn nur ein Riegel durchgezogen wird, wie *C D* figura XIX. wolte man aber noch a parte Heng-Säulen haben, könte es auf die Arth, wie figura XI. Tabula IX. geschehen, da die Heng-Säulen *A B* nicht an denen Haupt-Streben hangen, sondern an denen beyden Enden *C D* und *E F*, und obschon *T C* sich mit der Heng-Säule *G H* sencken wollen, so stehen *E* und *D* dennoch vor dem Riß. Weil aber so hohe Streben nicht allezeit zu haben, auch es die Gelegenheit und Wohlstand nicht allemahl zulässet, muß derowegen gezeiget werden:

§. 132.

Was die Spann-Riegel nutzen, und wie durch selbige kan erhalten werden, daß man nicht so lange Streben nöthig hat?

Ein Spann-Riegel ist ein Stück Holtz, so meist horizontal zwischen zwey Streben geleget wird, als Figura V -- XI. Tabula IX. allemahl mit *a b* gezeichnet. Figura V. Tabula IX. wird durch den Spann-Riegel *a b* und kurtzen Streben *c d* eben das erhalten, was figura IV. durch die beyden langen Streben *A B* ausgerichtet wird; denn alda hänget der Balcken *C D* an der Heng-Säule *E*, und diese wird von denen Streben *A B* erhalten. Bey figura V. aber hanget der Balcken *A B* an denen beyden Heng-Säulen *C* und *D*, die von denen Streben *c d* gehalten werden; will sich der Balcken *A B* biegen, so müssen die beyden Heng-Seulen *C D* oben bey *a* und *b* sich zusammen ziehen und enger werden, solches aber wird durch den Spann-Riegel *a b* verhindert.

Es ist hier auch noch die dritte Heng-Säule *E*; alleine die kan zu Tragung des Balckens nichts beytragen, sondern dienet bloß, den Spann-Riegel zu halten, daß er weder über noch unter sich weichen kan. Ist aber die Weite von *C* bis *D* zu lang, daß der Balcken *A B* Hülffe vonnöthen hat, in der Mitte von der Heng-Säule *E* auch getragen

gen zu werden; so kan solches durch zwey andere Streben *F G* Figura VI. welche aber bey *c* die Heng-Säule halten, die Streben aber bekommen ihren Halt von denen Henge-Säulen *H* und *I*; derowegen solche nicht in Balcken, sondern in denen Säulen befestiget seyn müssen, und damit die Heng-Säulen *H* und *I* nicht verschoben werden, oder nachgeben, ist eine andere kurtze Strebe *K* entgegen gesetzet, die aber nicht ihre Haltung von der Strebe *M*, sondern von der Säule *L*, die unten in Balcken feste ist, erhalten muß. Daß auch die Strebe *K* die Säule nicht verschiebet, noch auch die Strebe *M* hebet, ist noch eine kleine *n* dargegen gestellet; auf der andern Seite ist nur ein kurtzer Balcken als ein Spann-Riegel vorgeleget. Man leget bisweilen die Streben und Spann-Riegel doppelt an, um stärckerer Haltung wegen, wie hiervon zweyerley Arthen Figura VII. zu sehen sind.

§. 133.

Wenn der Raum zwischen denen beyden äussersten Streben, die fast eintzig vor dem Riß stehen müssen, allzuweit voneinander kommen, also, daß drey Heng-Säulen, wie Figura V. und VI. nicht genug seyn, so können derer auch mehr gesetzet werden, wie Figura VIII. anzeiget, da die Säulen *A B C* und *D* sind.

Es dependiren aber die mittelsten Streben, nebst ihren beyden Säulen *B C*, und Spann-Riegel *G*, von der Krafft der äussersten Streben *G* und *H*, so die Heng-Säulen *A* und *D* halten, und von diesen Säulen das inwendige übrige Werck; und weil alle Krafft, die wider *D* und *A* gehet, sehr schwehr, so kan auch eine Gegen-Strebe *J* gemachet werden, die wider einen andern Spann-Riegel *K* arbeitet. Es träget aber die Strebe *J* nicht das geringste zum Tragen bey, sondern secundiret nur den Spann-Riegel *b*; und da alle Gewalt auf *G* und *H* ankommet, ist es gantz unrecht, wenn man die äussersten Streben ansetzet, wie *L* und *K* Figura I. Tabula IV. und an der Bremischen Brücke also gefunden worden. Wiewohl bey unserer achten Figur würde es nicht so viel zu sagen haben, weil solche von untenher eine gewaltige Hülffe durch die Steiffen *L M*, und Spann-Riegel *N* bekommet.

Je mehr Streben, Heng-Säulen, und Spann-Riegel sich zwischen zweyen Pfeilern finden, und je niedriger solche sind, je accurater, stärcker, und wohl verwahrter will alles seyn; absonderlich, bey Brücken, da solche Streben nicht einen, sondern viel Balcken zu halten haben, und auch die starcke Erschütterung, und ungleiche Last alles viel eher zum Ruin schicket.

§. 134.

Wie eine Brücke mit Spann-Riegeln eingehen kan?

Eine Brücke mit Spann-Riegeln, gehet in der Mitte ein, wenn sie keine Streben hat, wie Figura V. oder die Streben weichen aus, als Figura IX. Tab. IX. und wenn die Distantz *A B* weit, die Säule niedrig, darff die Strebe *D* nur ein wenig weichen, so kan es zum Sincken, und endlich gar zum Bruch und Einfall kommen.

Hierbey muß noch zwey Spreng-Wercke anführen, von 22 Schritt Weite, die einst auf der Reise gesehen, aber übel ordiniret sind, als: Figura X. hat alles zwar seine Richtigkeit, aber die beyden Streben *a b* dienen nicht, worzu sie sollen; denn weder die Heng-Säule *c*, noch diese, sind vermögend, den Balcken etwas zu tragen, welches doch nöthig, weil die Distantz wenigstens 12 Ellen war; dahero auch die Brücke durch einen Menschen in Bewegung konte gebracht werden, und dienen die Streben *a b* zu nichts, als daß sie die Spann-Riegel *a b* in etwas secundiren. Das andre Werck ist Figura XI.

gezeich-

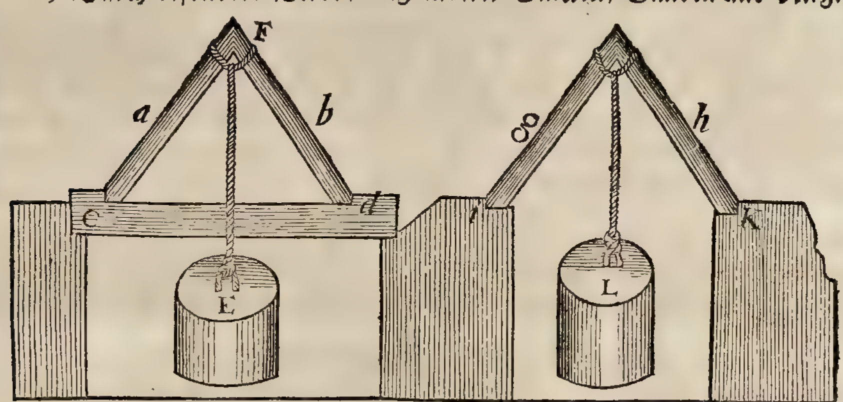
gezeichnet, da der Baumeister die Streben *A B C D* fast $\frac{3}{4}$ so lang gemachet, als die Brücken-Ruthe war, und hat 3 Heng-Säulen geordnet, das Werck ohne Zweiffel um so viel zu verstärcken. Alleine er hatte nicht gesehen, daß dennoch alle Last und Krafft auf die 2 Streben *B C* ankommet, denn wo solche zwischen *a B* und *C d* sich biegen oder Schaden leiden, muß alles übern Hauffen gehen, und können die Streben *D* und *E* gar nichts oder wenig darbey thun; *F H* aber muß der Heng-Säule *G* folgen.

§. 135.

Von Heng-Wercken ohne Unterzug, oder Balcken.

Bishero sind durchgehends Heng-Wercke vorkommen die auf einen horinzontal-liegenden Balcken mit ihren Streben sind gegründet gewesen, dergleichen Figura IV. Tabula IX. *D E* Figura V. *A B* u. s. f. sind. Die Balcken, so man, wie bekandt, bey denen Brücken Ruthen nennet, müssen die Streben *A B* oder *c d* halten, daß sie unten wo sie aufstehen, nicht ausweichen können. Sollen nun solche Balcken weggelassen werden, so muß etwas anders vorhanden seyn, so die Streben zusammen hält; Und solches geschiehet auf zweyerley Arth:

1) Durch Wieder-Lagen und
2) Durch besondere Verbindung anderer Balcken, Banden und Riegel.



Als Figura I. sind zwey Streben aufgesetzet auf dem Balcken *c d:* und dahero kan eine grosse Last *E L* an die Streben oben in *F* gehangen werden, alleine soll der Balcken *c d* wegbleiben, so müssen die Streben oder Sparren *g h* Figura II. auf zwey Cörper, als Mauren, Wände, oder dergleichen, aufgesetzet werden, die von solcher Last nicht auseinander weichen können, und daß bey *i k* erstlich ein Horizontal-Lager ist, darauf die Streben perpendiculair ruhen, und darneben zwey Absätze, daran die Streben seitwärts drucken, und an statt des Balckens zusammen gehalten werden. Diese Absätze nun nennet man Wider-Lagen.

§. 136.

Ihr sehet ein deutlich Exempel Figura VI. Tabula X. an der Brücke des Palladii, da *a a* die beyden horizontalen Lager, und *b c* und *c d* die beyden Wider-Lager, wider welche die gantze Last sich leget und solche wegzutreiben suchet. Figura V.

dieser Tafel ist die Wider-Lage, der Streben *a b*, die Mauer *c* und *d*, und also auch Figura IV.

Die Stärcke der Wider-Lage muß sich nach dem Winckel der Streben, oder bey denen steinern Bögen nach dem Circul richten. Denn Figura I. haben die Wider-Lagen *i k* fast gar nichts zu halten weil die Streben meist perpendicular stehen und nur den Grund drucken, hingegen Figura V. Tab. X. wird der Grund wegen des flachen Bogens wenig gedrucket und lieget alle Gewalt an der Wider-Lage *b c* und *c d*.

Je näher die Streben der Perpendicular-Linie zu stehen kommen, je weniger, und je mehr solche der Horizontal-Linie sich gleichen, je stärcker muß die Wider-Lage halten, und bey den gewölbten Bogen, je näher der Bogen dem halben Circul kömmet, je geringer, und je kleiner das Circul-Stück oder der Bogen flach ist, je stärcker die Wider-Lage seyn muß. Doch kan in einem oder andern Stück noch Hülffe geschehen, wie unten soll gesaget werden.

§. 137.

Die andere Arth ein Spreng-Werck zu erhalten ohne untergezogenen Balcken.

Selbiges geschiehet durch sonderbahre Verbindung mit Streben, Heng-Säulen, Riegeln und Banden, darinnen die Zimmer-Leuthe ihre gröste Kunst in denen so genannten hohlen Decken suchen. Bey Brücken haben wir ein Exempel Figura I. Tab. X. an der Brücke des Gautiers da die Brücke mit keinem Bogen versehen ist, ohne Wider-Lagen. Jngleichen an der V. Figur dieser Tafel, an des Perraults Brücke Figura III. Tabula XIII. Und hieher gehören auch die Lehr-Bogen, die wir unten finden werden.

Da nun das meiste was bey einer höltzernen Brücke vorkommen kan, abgehandelt worden, so soll auch vorstellen

Das XVI. Capitel.

Unterschiedliche Exempel von höltzernen Brücken, nebst einigen Anmerckungen.

§. 138.

Die erste ist Figura I. Tabula VII. die Brücke zu S. Vincent in Lyon, welche 3 Gespreng hat, deren 2 von gleicher Grösse 12 Toises, und das mittelste ohngefehr 15 Joch. Die Pfähle *F H G* so etliche Reyhen ausmachen, sind mit Bretern *E D* verschlagen, die punctirte Linie zeigt das höchste Wasser. Die andere Brücke mit einem sehr hohen höltzernen Bogen oder Spreng-Werck, ist Figura II. Tabula VII. zu sehen, und nur eine Invention des Gautiers. Sie ist ohne Pfeiler in die 22 bis 25 Toises *D C* gesprenget, mehr oder weniger nach denen Stücken Holtz *C A D B* rc. 5 bis 6 Fuß lang nach der Force, so man ihnen geben will, und welche man aneinander befestiget nach der Quer, wie es in dem Profil *P L N O* angedeutet ist, und fast auf dem Balcken *S R* sitzen, so an denen Wider-Lagen *C D* anstossen, auf welchem diejenige Brücke ruhet. Man kan eine Brücke befestigen von mehr Bogen, welche auf solche Arth verbunden, nach einer sehr grossen Länge über einem Fluß, in dessen Mitte nicht

nicht wohl Pfähle einzuschlagen, wegen derer sich dabey ereignenden Schwierigkeiten. Man siehet auch, da diese Brücke 60 bis 70 Fuß über die Pfeiler erhoben, daß man von *D* bis *M* steigen müsse, welches der Boden der Brücke; oder daß sie viel niedriger seyn könne, da ihre Höhe nur bis in *B A* gehet. Diese Brücke ist mit einem höltzernen Dache gedecket, wie in dem Profil *J L* zu sehen Figura V. Der Grund der Pfeiler ist mit *G F E* bemerckt. *E F* ist das niedrigste Wasser, und *D C* das höchste. *M J* ist in dem Aufriß und in dem Profil die Höhe der Durchfahrt so mit dem Dach *J L* bedecket ist.

Diese Invention ist zu gebrauchen, daß Schiffe darunter commod durch-passiren können.

§. 139.

Die dritte Arth einer Brücke zwey Geschoß hoch, da unten die Reutherey oben aber die Fußgänger passiren sollen.

Sie ist abgebildet Figura III. Tabula VII. in Profil, lieget auf steinern Pfeilern, und ist eine Invention Msr. Jousse.

In dem Aufriß siehet man unten die Cavallerie von der Seite bey *V,* und in dem Profil von forne bey *X*. Oben bey *A* ist die Infanterie von der Seite, und bey *Z* von forne zu sehen. Uber dieses siehet man auch die Einrichtung der Verbindung, bey welcher man nach der Kunst und Beschaffenheit des Orthes ab- und zu gehen kan. Man kan auch noch wahrnehmen, daß *D E* die grössesste Wasser-Höhe vorstelle. Das gantze Werck zu bedecken ist oben das Dach von Bretern darüber geleget, welches so leichte seyn soll als nur immer möglich.

§. 140.

Man muß diese Brücke mehr vor eine besondere Grille, als vor eine nutzbare Invention ansehen. Denn erstlich: Wo sollen die Fußgänger in die andere Etage kommen? nothwendig muß es durch eine Treppe erst geschehen, und wo soll selbige angeleget werden.

Zum andern, wer will ein so schmahles, breites und darzu so hohes Werck wider Wind und Sturm schützen, daß es nicht umgekehret wird; anderer Incommodität jetzo zu geschweigen.

§. 141.

Ein Profil von einer Grund-Mauer,

Ist hierbey Figura VI. Tabula VII. vorgestellet. *T* Die Mauer so auf 3 Pfählen stehet, *M L K* mit denen Schwellen, so auf diese Pfähle genagelt, und dem Rost, welcher auf die Schwelle befestiget, und auf welchen die Mauer *T* aufgeführet. In der Figur darneben ist der Grund-Riß hiervon, deren Breite durch 3 Pfähle *R Q O* so punctiret, angedeutet, welche mit denen Schwellen *R O* oder *S P* gedeckt, so gleichfalls punctirt. Auf diesen liegen nach der Länge die Höltzer vom Rost.

§. 142.

Die vierdte Arth einer höltzernen Brücke.

Figura V. Tabula VII. ist von Palladio über den Fluß Brenta erbauet worden, welcher sich im Golfo di Venetia ergiesset. Sie ist 180 Venedische Fuß oder 32 Frantzösische Toises lang, so in 5 gleiche Theile getheilet, davon die Joche auf 4 Reyhen Pfählen

len ruhen, deren einer von dem andern $34\frac{1}{2}$ Fuß, (ohne die Dicke des Pfahls) oder 36 Venedische Fuß, welche $6\frac{1}{2}$ Pariser Toises machen.

§. 143.

Die fünffte Arth zeiget sich Figura V. Tabula IX. und kan durch etliche Streben, wie Figura VII. Tabula IX. zeiget, verstärcket, auch auf 30 bis 50 Fuß gespannet werden, wie dergleichen Exempel in Bremen zu sehen, so doch noch nicht die völlige Stärcke hat, weil sie wie Figura I. Tabula IV. angeleget ist.

§. 144.

Die sechste Arth, Figura VIII. Tabula IX. die noch eine Heng-Säule und zwey Streben mehr hat, als vorhergehende. Die Heng-Säulen sind oben nur 5 bis 6 Fuß hoch, welches, weil solche mit dem Balcken N und Steiffen L M unterzogen, schon genug ist. Alleine ohne dieses wolte ich rathen, die beyden Heng-Säulen B und C wenigstens noch einmahl so hoch zu machen: wie ich denn fast ein dergleichen Exempel auch zu Bremen, wo mir recht ist, gefunden, so hier Figura XI. Tabula IX. gezeichnet. Herr Sturm tadelt diejenigen, die solche etwas hoch machen, wie bey der Brücke zu Ems, so Tabula XII. Figura I. zu sehen, geschiehet; aber es ist besser, gleich im Anfang den sichersten Weg gegangen, daß man keiner Vermessenheit kan beschuldiget werden. Hätte solches Hr. Sturm in Hamburg auch gethan, wie er es denn hätte thun können, würde er noch besser weggekommen seyn; denn obschon der Zimmermann das Seine auch nicht gethan hätte, wäre doch der Fehler nicht so groß worden.

§. 145.

Die siebende Arth einer höltzernen Brücke des Palladii

ist Figura I. Tabula X. zu sehen, die, gleichwie die drey folgenden, ohne Joche, und nur auf beyden Ufern auf-lieget.

Es ist solche mit 5 Balcken a b c d e oder Trägern unterzogen, so 12 Zoll dick, und so lang, als die Brücke breit; sie liegen in gleicher Weite voneinander, daß von dem einem bis zu dem andern ein Raum von 16 bis 17 Fuß bleibt. Ein jeder von diesen Balcken wird an seinem beyden Enden von Henge-Säulen getragen, welche mit eisernen Poltzen daran befestiget sind. Die beyden Henge-Säulen, so in dieser Figur auf dem andern und vierdten Balcken, oder b d stehen, werden oben mit drey Höltzern zusammen gehangen, welche diese beyden ergreiffen, davon zwey die Streben abgeben, und sich unten auf denen Wider-Lagen der Brücke stämmen, oben aber wider den Spann-Riegel, welcher mit dem Wasser parallel. Eben diese Heng-Säulen ruhen mit ihrem untern Theile auf dem Balcken, welcher das Geländer nach der Länge der Brücke trägt. Jede von denen dreyen übrigen Heng-Säulen wird gleichfals von zwey Streben unterstützet, deren 4 an denen zwey ersten Heng-Säulen, und die zwey übrigen unter denen zwey ersten Streben feste stehen. Die langen Balcken, so nach der Länge auf dem untergezogenen Balcken liegen, geben den Boden von der Brücke, deren Festigkeit in der Verbindung ihrer Theile bestehet, welche sich, indem sie genau zusammen schliessen, vermehret, so viel, als die Schwehre der Last, so darüber gehet, groß ist.

§. 146.

Die achte Arth, oder andere Brücke des Palladii.

Sel-

Selbige ist Figura II. Tabula X. gezeichnet.

Von dieser Figur erinnert Palladius, daß er niemahls eine Brücke nach ihrer Verbindung gebauet, ob gleich dergleichen in Deutschland zu finden. In der That versichert Mſr. Blondel, welcher eben dieses, was Palladius gesagt, erzehlet, daß er dergleichen in Narva, einer bekandten Stadt, so Sr. Maj. dem König von Schweden gehöret, über dem Meerbusen von Finnland gesehen. Sie ist in gleiche Theile getheilet, damit in ihrer Mitte ein Heng-Säule zu stehen kommt.

Die dritte Figur ist in einem Circul-Bogen enthalten, die Eintheilung der Verbindung ist ungleich, und sind an jedem Ende lange Streben, welche mit ihren Enden auf denen Wider-Lagen zu beyden Seiten ruhen.

NB. Wenn eine solche Brücke weit gespannet seyn soll, ist es allerdings was gefährliches. Denn wenn jede Strebe nur ein Viertel-Zoll solte nachgeben, welches bey dem Alter leicht geschehen kan, dürffte es in der Mitte einen ziemlichen Bauch machen; dahero wenigstens die beyden mittelsten Heng-Säulen *a b* nebst ihren Spann-Riegeln höher seyn sollen.

§. 147.

Die neundte Arth ist die vierdte des Palladii,

und Figura IV. Tabula X. zu sehen.

Sie hat die Forme eines Gewölbes oder eines Lehr-Bogens, und sind die Verbindungen zwischen zwey Heng-Säulen als Gewölb-Steine in ungleicher Zahl ausgetheilet, damit die mittlere den Schluß-Stein abgebe. Eine jede Heng-Säule soll nach dem Centro des Bogens stehen, (nicht perpendiculair.)

Die obern und untern Höltzer sind alle miteinander parallel, und sind mit Streben, so als Creutze ineinander verbunden, befestiget. Die beyden äusseren Heng-Säulen *b c* und *c d* sollen nach ihrer völligen Länge in denen Wider-Lagen anliegen.

Mſr. Blondel erinnert, daß diese Brücke von unendlicher Stärcke seyn würde, so man noch eine solche Verbindung unter diese setzte. NB. Ich achte es eben nicht nöthig deren zwey untereinander zu setzen, sondern man darff nur diesen Bogen noch einmahl so hoch machen, nemlich die Heng-Säulen und Streben, weil die Stärcke mehr in der Länge und Höhe der Streben, als in vielen bestehet.

§. 148.

Die zehende Arth ist Hn. Sturms Invention.

Fig. I. Tabula XI. ist solche abgebildet.

Es kömmt selbige meist in allen mit der VIII. Figur Tabula IX. überein, ist aber hier viel deutlicher und vollkommener, auch überhaupt sehr starck und gut, wenn nur einiges in der Verbindung geändert wird, welches aber hier in vielen Rissen auch von mir selbst nicht in Obacht genommen worden.

Erstlich, so ist die Stütze *e f* allzulang sich selber in freyer Lufft zu tragen, geschweige noch einer so grossen Gewalt zu widerstehen, und wenn einmahl der Balcken aus der gleichen Linie gewichen, ist es um seine Krafft gethan, derowegen solte ein Eisen oder Band bey *g* herunter gehen, solchen zu halten.

Zum andern, so ist die Strebe *d* nicht wohl angebracht, weil sie sich nur wider dem Spann-Riegel stämmet, und dahero alle Last an dem Zapffen der Heng-Säule *c* hanget, der doch nicht mehr als mit einem Nagel verwahret ist. Soll aber eine beständige Haltung erfolgen, muß die Strebe *d* in die Säule bey *e* befestiget seyn, und die Strebe *h* soll gleichfals auch in der Heng-Säule *c* stehen, so bekömmet der Poltzen *h i* nicht mehr als das Stück Balcken von *k* bis *l* zu tragen, da sonst die gantze übrige Hälffte der Brücke zugleich mit auf liegt, absonderlich wenn die Steiffe *g* nicht da seyn solte.

§. 249.

Die eilffte Arth ist eine Brücke mit zwey steinernen Pfeilern.

Herr Sturm schreibet: Er habe solche eingerichtet vor eine Stadt da zwey 60 Fuß breite Haupt-Strassen zusammen stossen; damit aber die Brücke so breit sey als die Gasse, habe er auf beyden Seiten 8 Fuß breite Gänge vor die Leute zu Fuß angeleget, wie hier einer davon *A B* im Grund-Riß Figura III. Tabula XI. die Brücke aber ist Figura II. zu sehen, mit ihren Pfeilern, Grund-Pfählen und Rost.

Er hat sowohl beyde Seiten als die Mitte mit gesprengten Geländer gemachet, daß also die Brücke vierfach gehangen ist, und dahero so starck seyn soll, daß sie alle Last tragen kan, wenn sie auch mit Last-Wagen einer hinter dem andern angefüllet wäre. Und wenn man selbige neu machen wolte, könte man eines nach dem andern wegnehmen, und dennoch mit denen übrigen dreyen gar sicher brauchen. Die Verbindung unter der Brücke erachtet er vor unnöthig, und würde sie starck genug seyn, wenn auch solche nicht vorhanden. Inzwischen sagt er, brauche ein solches Werck lange nicht so viel Holtz, als bey unsern Vorfahren, wie dergleichen Exempel an der Meißner zu sehen sey. Die Pfeiler giebet er vor 4 Fuß in der Breite an, so am Boden aber 10 Fuß zur Anlage bekommen.

§. 250.

Nachdem Herr Sturm einen starcken Unterzug unter die Brücke geleget, möchte zwar seine 5 Fuß hohe Heng-Säule das Ihre noch thun, alleine ohne dieses wolte ichs nicht wagen; weil auch die Streben einen allzuflachen, und fast dem Horizont nahen Winckel machen. Es ist wahr, nach denen Principiis müste ein solches Spreng-Werck dieses und noch ein viel mehrers ausstehen: alleine in praxi ist es gantz ein anders; denn Holtz giebet nach, dorret ein, wird durch die grossen Erschütterungen immer mehr ineinander gesetzet, und wenn eine solche Brücke einmahl einen Bruch gewinnet, und ausser der geraden Linie kommet, ist es gewiß damit geschehen. Dahero bleibe ich beständig darbey, daß eine einige hohe Spannung oder Spreng-Werck besser ist, als 2 oder 4 niedrigere, und daß an der Meißnischen Brücke zwar viel Holtz, alleine zu einer solchen weiten Spannung, und da täglich und stündlich so grosse Lasten darüber gehen, sehe keinen Uberfluß.

§. 151.

Die zwölffte Arth, ist die Brücke zu Rhenen in Westphalen über die Ems.

Solche hat Hr. Sturm in seinen Reise-Anmerckungen pag. 14. Tabula I. beschrieben und gezeichnet.

Es beschuldiget Herr Sturm dem Baumeister einer Furchtsamkeit, weil er das Heng-Werck

Werck gantzer 8 Fuß hoch gemachet, da doch das Spreng-Werck nur etliche 40 Fuß sey, und meynet, 4 Fuß wäre schon genug gewesen, und würde sich die Kunst des Heng-Werckes besser in dem Geländer verborgen haben, als wie in der Brücke zu Bremen. Seine Worte können pag. 14. nachgelesen werden.

§. 252.

Die dreyzehende Arth, ist eine Brücke mit sehr langen Streben.

Figura I. Tabula XIII. vorgestellet:

Sie ist die 95. Figur in dem Recueil d'Ouvrages curieux de Mathematique & de Mechanique, par Msr. Grollier de Serviere: die Beschreibung davon ist diese:

Modell von einer andern hölßernen Brücke, so aus einem eintzigen Bogen bestehet.

Nach diesem Modell kan die Brücke, so ich vorschlage, horizontal seyn, ob sie gleich nur einen Bogen hat, und folglich sind ihre Zugänge leichter, als der ordentlichen Brücken ihre. Die vornehmsten Stücke, so zu ihrer Verfertigung dienen, sind die mit *A B* bezeichneten viere, und die zwey mit *C D* bezeichneten Balcken; diejenigen, so mit *A B* bezeichnet sind, sollen ihr festes Lager an den beyden Ufern des Flusses, oder an denen Balcken *A A* haben, und sollen an denen Balcken *B B* aneinander stossen, wo sie in die Einschnitte, so an das obere Ende derer Stücke *C D* gemacht worden, gefüget werden, dergestalt, daß man allhier die Stücken *C D*, als die Schlüssel des Bogens, oder so zu sagen, des Gewölbes, so durch die Balcken *A B* formiret wird, betrachten kan.

Diese Stücken Holtz *C D* sind perpendicular, und aneinander gebunden an ihren beyden Enden, nach der Distantz der Breite der Brücke, vermittelst der Riegel *E F*, und diese letztere Riegel nemlich *F* sind in die Stücken *C D* eingelassen, und dienen, die Balcken *G H* zu tragen, welche man horizontal stellen kan, und auf welche man die Thielen oder Schal-Höltzer der Brücke legen soll.

Alle diese Stücke müssen mit guten eisernen Bändern wohl miteinander befestiget werden, und wenn keine Balcken, die Stücke *A B* zu verfertigen, lang genug wären, so kan man deren zwey an ihren Enden zusammen fügen, und selbige durch gute hölßerne Umschläge, wie auch eiserne Bänder befestigen.

§. 153.

Die vierzehende Arth, ein Spreng-Werck mit sehr langen und vielen Streben oder Stützen, Msr. Grolliers de Serviere.

Ist Figura 94. abgebildet, hier aber Figura I. Tabula XIII.

Modell von einer hölßernen Brücke, so aus einem eintzigen Bogen, der 140 Fuß lang seyn kan, bestehet.

Figura II. Tab. XIII. zu sehen.

Es kan genug seyn, wenn man aus dem Modell oder Riß dieser Brücke, das Kunst-

Stück

Stück derselben zu erkennen geben kan, ohne, daß eine weitere Erklährung vonnöthen sey. Ich werde mich also begnügen zu weisen, daß die Wider-Lagen ihres Bogens recht feste und dauerhafft seyn müssen; ich will so viel sagen: daß der Grund an denen Ufern des Flusses, worauff der Bogen ruhen soll, von beyden Seiten von Felsen umgeben, oder durch gute Mauer-Arbeit befestiget seyn muß.

Nach der Breite, von der man die Brücke machen will, mag man ihren Bogen von drey, vier, oder fünff Reyhen Balcken verfertigen, die man mit denen Enden aneinander füget, wie man es an denen mit *A B C* bezeichneten siehet, und auf jedwede von diesen aus drey Balcken bestehenden Reyhen, soll man zwey andere Balcken, die denen mit *D* und *E* bezeichneten gleich kommen, legen, welche, da sie länger sind als die erstern, können sie in der Mitte des Bogens zusammen stossen. Alle diese unterschiedene Balcken sollen von allen Seiten wohl miteinander verbunden werden, und zwar, durch eiserne Schienen und Schrauben, und durch gute Riegel, auf die Arth, wie es das Modell zeiget; und wenn die Riegel an denen Seiten durch andere Zwerch-Höltzer befestiget worden, können sie der Brücke nicht nur statt einer Lehne dienen, sondern auch das Dach tragen, wenn man eins darauff machen will.

§. 154.

Die funffzehende Arth ist eine Invention des Herrn Perraults von ungemeiner Stärcke, davon das Modell auf dem Louvre stehet, so er dem König von Franckreich præsentiret.

Die Helffte hiervon ist zu sehen Figura III. Tabula XIII.

Weil er vorgegeben, daß man sicher zwey Häuser darauf bauen könte, hat er solches zu beweisen eine Manier von Quater-Steinen, einen Fuß dick und sechs Fuß hoch, darauf gebauet, wie solches Herr Sturm in seinen Reise-Anmerckungen pag. 58. berichtet. Die Stärcke und Grösse des Modells an sich selber berichtet er nicht, setzet auch keinen Maaß-Stab darzu, gedencket aber unter andern, daß der Bogen viel schmähler seyn könte, als er hier gezeichnet ist. Weil man solches wegen der Deutlichkeit gethan, so achte weitere Worte hievon nicht nöthig, weil die Figur alles genau vorstellet.

§. 155.

Die sechzehende Arth ist eine sehr starcke gehängete Brücke, nebst dem Grund-Riß und Profil.

Sie ist hier Figura I. II. III. Tabula XIV. gar deutlich zu sehen.

Es hat solche Johann Vogel in seiner modernen Bau-Kunst verzeichnet, und gantz kurtz beschrieben, als im Grund-Riß: 1. Der Unter-Balcken. 2. Die Schwellen. 3. Riehmen. 4. Lange Bänder, die ineinander verplattet sind.

Im Auffzug ist Figura I. wahrzunehmen: 5. die Schwelle, die zwischen denen Heng-Säulen ruhet. 6. Die oberen Riehmen, so in Heng-Säulen eingelochet sind. 7. Heng-Säulen. 8. Lange Strebe-Bänder. 9. Kurtze Strebe-Bänder. 10. Eiserne Boltzen oder Heng-Eisen. 11. Das Dach, mit Schindeln gedecket.

Der Durchschnitt und Dachwerck samt der Verbindung ist Fig. III. Wie an sich selbst das

das gantze Werck verfertiget worden, da man jedes Stück Holtz sehen kan, als nemlich:

1. Die Heng-Säulen.
2. Lange Höltzer unten und oben.
3. Lang Holtz.
4. Unterschlag dem langen Holtz zu helffen.
5. Sturm-Band.
6. Lange Sturm-Bänder.
7. Kurtze Bänder.
8. Die Heng-Säulen.
9. Balcken zum Unterschlag in die Heng-Säulen verbunden.
10. Sturm-Bänder, welche auf die Heng-Säulen hinein verbunden seyn.
11. Beyde Sparren.
12. Kehl-Balcken.
13. Auffschifling.

§. 156.

Die siebenzehende Arth stellet vor die Brücke, so theils aus Jochen, theils aus Schiffen bestehet.

Herr Sturm hat solche in seinen Reise-Anmerckungen pag. 18. beschrieben, und die Figur Tabula VI. gegeben; (Hier ist solche Tabula XII. Figura II. zu sehen,) seine Worte hiervon sind diese:

" Von Dieren bin über Züthphen über die Yßel auf einer höltzernen Brücke kommen, welche ziemliche hohe Joche hatte, nicht nur wegen der hohen Ufer, sondern auch, daß die Schiffe bequemer durchkommen konten, das eine und das andere Ende gieng vom Ufer ziemlich weit in Fluß hinein auf fest geschlagenen Pfählen, wie insgemein die höltzernen Brücken. Aber das mittlere Theil der Brücke, wo der Strohm am tieffsten, lag auf Schiffen. Und konte dahero mit dem Wasser steigen und fallen. Und also konte dieser mittlere Theil mit dem äussersten nicht fest verbunden seyn, sonst müste die Brücke brechen, oder die Schiffe ins Wasser sincken, wodurch die Brücke übern Hauffen gehen würde. Damit aber eine Connexion bleibe zum über-pasiren, sind auf beyden Seiten Klappen mit Charnieren wie *A* zeiget, angemachet. Welche weñ vorne alle 3 Theile einander gleich stehen, auf beyden fest stehenden Theilen fest auf-liegen. Wenn aber der mittlere Theil steiget oder fället, dennoch liegen bleiben, oder einen Anhang formiren, darüber man fahren muß; Weil aber solches incommod ist, absonderlich wenn der mittlere Theil ziemlich hoch stehet oder allzutief sincket, als ist das mittlere Theil auf Schrauben geleget, die man, nachdem das Wasser steiget oder fället, in die Höhe schraubet: und damit die Last nicht beständig auf den Schrauben liege, so werden unter der Brücke, wenn sie denen andern gleich geschraubet worden, eiserne Poltzen untergestecket, worauf sie ruhet. Fig. II. Tab. XII. stellet die halbe Brücke in Stand-Riß vor: Figura III. die Zulage des Zimmerwercks zu denen Jochen auf denen Schiffen: die IV. Fig. das Ansehen von unten hinauf. Gesetzt nun daß das Wasser starck gewachsen, und die mittlere Brücke so weit über die beyden äussersten Theile erhoben sey, als die II. Figur anzeiget, allwo *B* das eine fest stehende Theil anzeiget, so werden die Schrauben unter denen Brück-Balcken zurück geschraubet, und die Brücke niedergelassen, biß alles einander gleich stehet, und alsdenn die Poltzen *m m* wieder vorgestossen, damit die Schrauben die Last nicht alleine zutragen haben. Wenn man aber die Pol-

" Poltzen herausnehmen will, muß die Brücke erstlich durch die Schrauben etwas erhöhet wer-
" den. Die Bretter oder Pohlen auf der Brücke sind *c c*. Die Brücken Ruthen, wor-
" auf die Pohlen ruhen *b b*. Die Brück-Balcken, auf denen die Ruthen liegen, *a a*, wel-
" che auf jeder Seiten zwischen 4 Ständtern *k k* schweben, und auf denen starcken eisernen
" Poltzen *m m* ruhen, die Ständter aber sind unten durch ein nach Belieben verbundenes
" Zimmerwerck *g g i i l l* auf doppelte Kähne *h h*, oder an statt dessen auf einen Prah-
" men befestiget. Die Schrauben stehen bey *e* zwischen denen 4 Ständtern.

Weil nun viel Bretter hierzu erfodert werden, die Brücke in die Höhe zu schrauben, als hat der Herr Sturm eine Invention communiciret, wie die Brücke ohne eines Menschen Zuthun allezeit mit denen äussersten Theilen gleich bleiben möge, und giebet er nach einem weitläufftigen Discours hiervon diese Beschreibung, und die V. und VI. Figur, sagende:

" Da habe ich nun Figura V. ein Stücke einer Brücke mit ihren Geländer *a a*,
" Pohlen, Bretter oder Brückhöltzern *e e*, und ihren Ruthen darunter, *b b* vorgestel-
" let im Stand-Risse, zum Grund-Riß aber Fig. VI. habe nur die Ruthen *b* eines Theils ge-
" zeichnet. Unter diesen liegen ferner die Brücken-Balcken *d d*, an deren beyden Enden
" ich starcke eiserne Sperr-Räder anmachen wolte, vermittelst derer die Brücke auf ge-
" zahnten Eisen auf den Ständtern *k* ruhen solte. Damit aber diese Sperr-Räder die
" Brücke fest halten, so ist an denenselbigen der hintere Theil mit einer contrairen Verzah-
" nung ausgearbeitet, in welche der Sperr-Hacken *e e* eingreiffet. Die Ständter *k* ste-
" hen hier eben wie oben beschrieben worden mit Zim̃er-Verbindung auf einen Prahmen feste,
" zwischen beyden Ständtern aber ist in der Mitte noch eine Stange befestiget, welche oben
" auch mit einem gezahnten Eisen *g g* versehen ist, in welcher ein dritter Sperr-Hacken *f*
" *f* angreiffet, an welchen die andern beyden vor beschriebene Sperr-Hacken *e e*, vermit-
" telst kleiner Kettgen befestiget sind. Und also ist die gantze Machine beysammen. Wenn
" nun das Wasser wächset, so hebet es mit dem Schiff die beyden Ständter *k k* und zugleich
" die mittlere Stange *g g* in die Höhe, welche indem sie den Sperr-Hacken *f f* aufhe-
" bet, mit demselben zugleich den Sperr-Hacken *e e* auslöset, damit die Ständter *k* unge-
" hindert mit in die Höhe gehen können. So bald aber das Wasser zu wachsen aufhöret, fal-
" len die Sperr-Hacken wieder ein. Hingegen, so das Wasser fällt, können die Ständter
" *k k*, und die Stange *g g* ungehindert samt dem Schiffe hinuntersincken, und kan dem-
" nach die Brücke sich nicht mit sencken, weil die Sperr-Hacken *e e* stets im̃en liegen bleiben,
" und ihren Sperr-Rade wiederstreben, da ohnedem sich diese nicht auf zwey contraire Seiten
" zu gleich bewegen können.

Es hat der Herr Sturm diese Invention nicht nur hier in denen Reise-Anmerckungen, so er 1716 geschrieben, sondern auch längst zuvorhero in einer Disputation: De ponte sublicio, 1709 zu Franckfurth vorgestellet, also, daß zu verwundern, wie er in so langer Zeit den grossen Fehler und Unmöglichkeit nicht selbst gesehen, oder von einen andern verständiget worden; Denn soferne man nur ein wenig obenhin die Sache ansiehet, so zeiget es sich so gleich. Denn weil die Stange *g g* die Sperr-Hacken auf- und zu-machet, zugleich mit denen andern Schiffen steigen und sincken soll: wo kan die Bewegung herkommen? indem nothwendig eines zurück bleiben muß, wenn es die Sperr-Kegel auslösen soll. Noch mehrere Schwierigkeit wird sich finden, wenn es sich auslösen solte; denn was soll inzwischen die Brücke halten, daß sie nicht gar herunter fället, welches unfehlbar geschehen muß. Und über diß, so ist ein solch Sperr-Rad, noch viel weniger der Sperr-Kegel *f*, vermögend, eine solche Last zu halten, wenn auch das übrige seine Richtigkeit hätte, also, daß auch hier erscheinet, daß grosse Mathematici, wenn sie keine Mechanische Praxin besitzen, auch gantz geringe Dinge nicht sehen, wie solches Herrn Sturm vielfältig begegnet. §. 157.

§. 157.

Die achtzehende Arth, eine grosse gehängte Brücke mit dem Dach, ohne Pfeiler,

Figura I. Tabula XV. giebet die Helffte hiervon.

Ist eine Zeichnung des Johann Willhelms, in seiner Architectura civili, die er Tabula XX. gleichfals ohne alle Beschreibung nach seiner Arth gesetzet; sie ist von vorhergehender unterschieden, weil die Unter-Züge *a a* nicht durch die Heng-Säulen gehen, sondern mit grossen eisernen Bändern *b F* daran befestiget, auch die Heng-Säulen und Streben alle einfach sind. Was die Befestigung anbetrifft, ist solche eben so übrig starck nicht; denn obschon die Streben ziemlich lang, so liegen sie hingegen auch sehr flach, und muß die mit *D E* gezeichnet, das meiste thun, doch ist das vornehmste die Steiffe oder Strebe *F G*, ohne welche die obern nicht sufficient seyn würden. Die Strebe *J K* nutzet gar nicht, weil die Säule *L* nicht genugsamen Widerstand thun kan, es wäre denn, daß man aussenher noch eine Strebe dargegen setzte, doch wäre besser, daß das Ende *K* bey *M* zu stehen, und also mehr Perpendicularität bekäme: Figura II. und III. ist der Profil auf zweyerley Arth vorgestellet, da *a a* die Brücken-Ruthen, *c* die Balcken ansaget, darauf das Schwell-Holtz oder Pflaster geleget wird.

§. 158.

Die neunzehende Arth ist gleichfals eine grosse gehängte Brücke, ohne Pfeiler, mit einem Dach-Werck.

Es ist solche Figura IV. Tabula XV. die Helffte zu sehen, und gleichfals eine Creatur des Wilhelmi.

Wegen doppelter Steiffung unter der Brücke gegen die Anlage, ist solche etwas stärcker, als vorige, alleine die Streben liegen gleichfals zu niedrig, da sie höher hätten kommen können; überdiß ist es auch nicht gut, daß die Streben und äussersten Brücken-Ruthen gleichfals durch die Heng-Säulen gehen, und eingeplattet sind, denn dadurch wird die Säule um die Helffte geschwächet, und kan das Wetter solche viel eher ruiniren, die Strebe *a b* ist auch unglücklich angebracht, und wird mehr Schaden als Nutzen schaffen. Alle Streben sollen, so viel möglich ist, nicht flach, sondern hoch gestellet werden, und würde die Strebe *F G*, wenn sie in *I* stünde, mit dem Ende *G* ein viel mehrers thun.

§. 159.

Die zwantzigste Arth, die so beruffene Meißnische Brücke

wird Tabula XVI. vor Augen gestellet.

Selbige wird unter denen vier beruffenen Brücken in Teutschland vor die künstlichste geachtet, da sie doch nur von Holtz ist, und aus dreyen voneinander abgesonderten Heng-Wercken, ohne die etlichen steinernen Bögen, bestehet, darunter aber das eine das längste und künstlichste seyn, und (wie unterschiedliche Reise-Bücher melden,) die gantze Kunst in einem eintzigen Nagel bestehen soll.

Weil so viel Sagens von dieser Brücke ist, und man dennoch keinen richtigen Riß hiervon hat, obschon Hr. Sturm meynet, Hr. Willhelm habe solche in vorigen Figuren genau

nau beschrieben, so habe Mühe und Kosten angewendet, solche selber in Augenschein zu nehmen, und auszumessen; als aber darüber begriffen, und das meiste obenher gemessen hatte, und bekümmert war, wie ich dasjenige, so unter der Brücke befindlich, und worauff das allermeiste ankommet, nachzeichnen und messen möchte, kam in Erfahrung, daß vor einiger Zeit ein Zimmermann Hr. Pfitzner, so jetzo Stadt-Zimmer-Meister in Meissen ist, solche in Modell zum Meister-Stück gemachet, welches noch vorhanden wäre: worauf ich denn auch solches sehr wohl, fleißig, und mit gutem Verstand gemachet, bey ihm gefunden, und weil er alles sehr genau ausgemessen, habe ich mich auch dessen Zeichnung bedienen wollen. Weil aber den Riß jetzo noch nicht zur Hand habe, daß die Beschreibung darnach machen kan, mit dem Druck aber eilen muß: als soll solche unten folgen, und die Tafel mit der Figur anzeigen, in welchem §pho sie zu finden.

§. 160.

Die ein und zwantzigste Figur stellet eine höltzerne Brücke von vier Jochen mit sauberer Architectonischer Bekleidung vor, nach der Zeichnung des Hrn. Gautiers.

Weil hier mehr auf die Zierathen und Verkleidung gesehen worden, so ist auch nicht nöthig, ein mehrers hiervon zu sagen: sie ist abgebildet Tabula XXII. Figura I.

§. 261.

Die zwey und zwantzigste höltzerne Brücke weiset das Heng-Werck von der ohnlängst neu-erbaueten Brücke zu Grimma über die Mulda.

Jhro Königl. Maj. in Pohlen haben in kurtzer Zeit zwey schöne Brücken, die eine zu Waldheim, über die Zschope, und diese zu Grimma zu bauen, allergnädigst anbefohlen, und die nunmehro auch würcklich beyde in guten Stand sind: wo der Strohm am tieffsten, mit einem Heng-Werck, das übrige aber mit Quater-Stücken und Bogen versehen; die Heng-Wercke kommen zwar ziemlicher massen miteinander überein, dennoch finde, daß die Grimmische noch besser verwahret, auch mit bessern und stärckern Holtz versehen ist.

Jch will hier den Raum zu gewinnen, und damit alles deutlicher erscheinet, ebenfals nur die Helffte davon nehmen, und solche Tabula XVI. *A* vorstellen: Es ist solche nicht nur mit Streben, Heng-Säulen und Spann-Riegeln versehen, sondern auch die gantze Brücke durch eine Erhöhung in der Mitte von 3 Ellen gespannet, also, daß auch diese Spannung genug seyn solte, eine gewaltige Last zu tragen, und überdiß ist sie auch untenher mit Steiffen versehen, also, daß wider alle Gewalt und Last genugsamer Wiederstand ist; weil aber die äussersten Brücken-Ruthen von *A* bis *B* zugleich auch Spann-Riegel abgeben müssen, so sind solche nicht einfach, wie aus der XIV. und XV. Tafel zu sehen, sondern doppelt aufeinander mit Einschnitten und Poltzen, als ein Baum aufeinander verbunden, wie denn auch die Heng-Säulen auf solche Weise doppelt sind, als die Figur ausweiset; die Streben zu denen inwendigen Heng-Säulen *C D* kommen auf dem Riß nicht zum Vorschein, weil sie mit denen äussersten parallel lauffen; die Heng-Eisen sind also geordnet, daß die Poltzen allemahl das Band in *a b* und bey *c* und *d* die Unter-Züge oder Träger zugleich mit fassen; die Wind-Ruthen unter denen Brücken-Ruthen erscheinen aus dem Riß. Daß der Riß mit dem Original überein kommet, bin versichert, weil solchen von dem Zimmer-

mermann, der sie, als dazumahl Pollirer, gebauet, und jetzo Meister in Grimma ist, selbst gezeichnet, und ich auch solchen aus seiner Hand empfangen.

§. 162.

Die zwey und zwantzigste Arth einer höltzernen Brücke.

Diese Brücke, so wir Tabula XVI. Figura I. vorstellen, kommet zwar vorhergehender lange nicht gleich; weil aber solche simpel, und dennoch gut befunden, habe sie auch hierbey bringen wollen: sie ist bey Dreßden in dem so genannten Plauischen Grunde über die Weiseritz befindlich. Ob ich schon das eigendliche Maaß nicht abgeben kan, so will dennoch die Figur zeigen:

A ist ein steinerner Pfeiler in der Mitte des Strohms, auf solchen und dem einem Ufer lieget ein starcker Baum *A B,* auf diesem die beyden Bäume *C D* als Streben, gegen die Heng-Säule *E,* und diese geben zugleich die äussersten Brücken-Ruthen ab, werden aber noch einmahl von denen Heng-Säulen *F G* unterbauet. Bey *a b c d e* gehen Träger durch die Heng-Säulen, so die übrigen Brücken-Ruthen tragen, diese äussersten aber gehen durch die vierfachen Heng-Säulen, wie hiervon ein Stück Figura III. zu sehen ist: da *f* ein Träger, *g* die äusserliche Brücken-Ruthe, und auch zugleich die Strebe; untenher ist zu allen Uberfluß solche noch mit vier Steiffen, die alleine vermögend genug wären, die gantze Brücke, und ihre darüber gehende Last zu tragen, *H I K L* unterbauet, wiewohl solche, weil sie nicht weit über dem Wasser stehen, bey Eiß-Fahrten und grossen Wassern leichte Schaden leiden dürfften; *M N O P* ist das Geländer, und giebet *M N* den Spann-Riegel, *O P* aber zugleich eine Strebe ab.

NB.

Hier solten noch einige höltzerne Brücken folgen, alleine weil die Risse hiervon noch nicht zur Hand bekommen können, müssen solche als ein Anhang verspahret werden.

Das XVII. Capitel.

Von denen Lehr-Bögen.

§. 163.

Weil das meiste von höltzernen Brücken gesaget worden, so wollen wir so gleich auch von Lehr-Bögen schreiben, als einem vornehmen Stück der Zimmerleute bey denen steinernen Brücken. Hiervon discouriret unser Herr Gautier also: Die Eigenschafften eines Lehr-Bogens sind: daß er viel stärcker als die Last, so er zu tragen, und daß ein jedes Stück desselben, welche zusammen sein gantzes ausmachen, nach Proportion ihres Maaßes ein Theil von der Last tragen; dahero soll dieser, welcher eine Zeichnung von einem Lehr-Bogen machen will, alle Regeln der Mechanic, oder der bewegenden Kräffte, und der Physic zu appliciren wissen, daß er die Last des einen mit der Krafft des andern vergleichen könne.

§. 164.

Ein Mensch, welcher von diesem, was er macht, Raison geben kan, ist geschickt, die

Last, so ein jedes Stück des Lehr-Bogens zu tragen, genau zu bestimmen, und zu zeigen, daß sie, indem eins das andre erhält, eben so, wie der gantze Lehr-Bogen, zu Heb-Bäumen dienen, mit welchen eine Krafft auszuüben, und die Last in Æquilibrio zu erhalten. Ich weiß, daß viele, so Lehr-Bögen verfertiget, und noch Zeichnungen davon weisen, niemahls die Regeln der Mechanic gelernet, und diese Inventiones, welche bey Aufrichtung der Brücken-Bögen gut gethan, geheim halten; es ist aber nicht die Folge, daß sie dieselben allemahl gut machen können. Ihre Arbeit ist ungewiß, und so lange ein Zimmermeister keine Raison geben kan von der Krafft, welche ein jedes Stück des Lehr-Bogens hat, von welchem er eine Zeichnung gemacht, hat man noch Ursach, an seinem Werck zu zweiffeln.

§. 165.

Da die Kräffte in einer Zeichnung von einem Lehr-Bogen sich unendlich vermehren, je aus mehr Stücken dieselben bestehen, deren eines des andern Krafft aufhält, würde mein Discurs, welchen hiervon machen könte, kein Ende haben: ich gedencke einiger Exempel von diesen, welche sich um diese Materie gar sehr bemühet. Man kan den Hrn. Blondel nachschlagen, wo er dieses Bogen-Gerüstes gedencket, welches zu den Bau der Kuppel von der St. Peters-Kirche gehöret, so Antonius Sanguilla inventiret, und in Diametro 10 Toises hat.

§. 166.

Die I. II. und III. Fig. Tabula XVIII. sind von Mathurin Jousse inventiret: die erste bestehet aus einer Ellipsi; (ob solche mit der Ellipsi übereinkommet, werden diejenigen, die Erkänntniß hiervon haben, leichte sehen,) deren gröster Diameter ohngefehr 18 Toises hat. Der Lehr-Bogen in der andern Figur, bestehet aus einem halben Circkel, und eben so die dritte; der Radius von beyden ist 9 Toises.

§. 167.

Die vierdte Figur stellet einen Lehr-Bogen vor, welcher zu den grösten Bögen der Brücken mit dem Aquæ ductu du Gard entworffen worden, und aus einem Circkel-Stück bestehet, dessen Chorda ohngefehr 18 Toises; er ist eine Invention von dem Seel. Hrn. Daviller. Ich bin nach diesem an den Ort geschickt worden, und nachdem ich befunden, daß einige Erspahrung des Holtzes dabey anbringen können, habe einen Lehr-Bogen darzu in der fünfften Figur entworffen. Noch einen andern von eben dieser Grösse, stelle in der sechsten Figur vor; alle übrigen, so die VII. VIII. und IX. vorstellen, können zu ihrem Diametro 12, 6, und 4 Toises haben.

§. 168.

Die Lehr-Bögen, welche sehr starck, und etwas schwächer seyn können, werden an dem Ort, wo der Bogen aufzuführen, auffgesetzet, und zwar nach der Last, welche sie zu tragen, sehr nahe, oder etwas weiter voneinander, daß die Distance zwischen ihnen 3, 4 bis 5 Fuß seyn kan. Es kommt auf den Verstand desjenigen an, welcher das Werck dirigiret, daß er die Forçen aller Lehr-Bögen summire, und mit der Schwehre der Materie, woraus die Bogen zu construiren, vergleiche.

§. 169.

Wenn die Grösse des Lehr-Bogens ein für allemahl bestimmet, ziehet man auf einem hierzu mit Brettern überlegten Boden, die Figur von seiner Zeichnung mit allen ihren Zügen, die Steine darnach zu hauen, und wo die Figur eine Ellipsis, die diversen Seiten der Steine zu bestimmen. Dieses ist nur von sehr grossen Wercken zu verstehen, daß man darzu einen Boden von Brettern expreß zurichten lasse, wo es aber nur kleine Bogen seyn, ist

ist man zufrieden, wo nur ihre Zeichnung auf eine wohl gebauete Mauer, in einem grossen Saal, oder wo es sonst erlaubt, bringen kan. So weit Hr. Gautier.

§. 170.

Die ordinairen Lehr-Bogen zu kleinen Wercken, bestehen meistens aus einem Haupt-Balcken, einer Heng-Säule, und zwey Streben, oder an deren Statt aus Bogen-Höltzern, auf welchen die Lehr-Bretter befestiget worden, die gehauenen Steine darum zu schliessen. Bey nicht allzu grossen Bogen und Last, werden solche Lehr-Bögen von starcken Brettern oder Pfosten geschnitten, und nach der Zeichnung übereinander genagelt; und weil Bretter und Pfosten drey bis viermahl breiter sind, als gemeines kleines Bau-Holtz, so man gemeiniglich zu solchen Bogen nimmet, werden sie viel stärcker, und tragen mit weniger Verbindung eine ungeheure Last.

§. 171.

Ich habe Tabula XVIII. Figura X. ein deutlicher Exempel gegeben, da: *A B* der Radius 24 Fuß, oder 4 Toises ist, nach Figura IX. Erstlich: wenn der Bogen aufgerissen ist in einem Plano, so wird überleget, mit wie viel Brettern man auslanget, als hier: auf die halbe Peripherie kommen bey 40 Fuß, oder bey 20 Ellen, worzu 3 Bretter oder Pfosten, wenn sie über 6 Ellen sind, nöthig; solche werden also geschnitten und geleget, wie *A B C* zeiget, hernach werden eben so viel, so lange und gleich-förmige Stücke geschnitten, und über diese hergenagelt, doch daß allemahl die Mitte des obern auf die Fuge kommet, wo die beyden unten aneinander stossen, wie solches von *C* bis *D* zu sehen ist. Das Vornehmste kommt auf genugsame, und gute, starcke, eiserne Nagel an, daran es nicht fehlen muß, doch könten auch einige höltzerne mit gebrauchet werden. Ein solcher Bogen ist an sich selbst, ohne anderer Hülffe, schon vermögend, wenn er zumahl von starcken Pfosten ist, eine grosse Last zu tragen; denn durch seine Breite thut er eben das, und noch mehr, als der Bogen Figura XI. der nur aus 6 Zoll starcken Höltzern zusammen gesetzet ist. Um Sicherheit willen, oder zu grosser Last, kan noch ein Unter-Zug *B E,* von einem Bau-Holtz, welches hierzu besser ist, gemachet, und mit zwey Banden *F G* an dem Bogen wider das Biegen, (denn sonst hat es keinen Nutzen,) befestiget werden. Findet man aber, daß es noch nicht starck genug seyn möge, können zwey Streben *H I* beygebracht werden, die so gleich ein grosses beytragen.

§. 172.

Das Holtz eines Lehr-Bogens wird nach unterschiedlicher Art verzapffet, nach dem Gebrauch und der Force welche dasselbe dadurch bekommt. Die Dicke eines Zapffens kan der dritte Theil von der gantzen Dicke des Holtzes seyn, und vermeyne ich, daß er zu schwach, wenn er nur $\frac{1}{7}$ von der Dicke des Holtzes hat; das Zapffen-Loch, in welches jener getrieben wird, soll zu beyden Seiten genug Holtz haben.

§. 173.

Die armirten **Balcken,** dergleichen Tab. VIII. Fig. XI. XII. und folgenden zu sehen, sind nöthig bey langen Travéen von höltzernen Brücken, wenn ein Balcken allein, so vor sich sehr schwach, nicht zulänglich, den Sand mit den Brücken-Pflaster zu tragen. Man armirt sie also mit 2 oder 3 andern Balcken, welche kürtzer, und einer an dem andern feste gemacht wird.

Die Manier, deren sich Mathurin Jousse bedient, ist in dem VIII. Kupff. Fig. XII. vorgestellet, der Balcken ist mit 2 andern (2 Streben) armirt.

§. 174.

§. 174.

In der XIV. Figur ist der Balcken mit 2 Streben und einem Spann-Riegel armirt, wodurch er um ein grosses fester wird.

Die XIII. Fig. zeiget noch eine andere Art von einem armirten Balcken mit 2 Streben, so mit dem einem Ende, nach ihrer völligen Dicke, in demselben eingelassen, einige von diesen sind wohl vernagelt, der Balcken ist an seinen Enden mit eisernen Bändern beschlagen, die Streben können mit Blech von Bley überzogen werden, damit eine desto besser gegen die andere strebe, wenn die Löcher, in welche sie gesetzet werden, von der Säge zu weit worden.

Des Seeligen Mathurin Jousse Manier, so biß zu unserer Zeit gedauret, ist etwas verbessert, Fig. XI.

§. 175.

Die Lehr-Bogen werden eingerissen, so sie niedergelassen werden. Man kan sie aber nicht anders niederlassen, als so man die Keile, so sie in der Höhe erhalten, nach und nach wegziehet, deren man sich anfangs bedienet, dieselben zu befestigen. Man ziehet diese deswegen nach und nach weg, damit das Mauerwerck, welches herunterdrücket, nach Proportion der Weite des Bogens, indem es niedergelassen wird, überall mit gleicher Força niedersincke. Den Lehr-Bogen lässet man einige Zeit unter dem Wercke stehen, um zu sehen, ob der Bogen die Last trage, und diese nach dem Lehrbogen zufalle. Man machet deswegen an dem Ort des Schluß-Steines einige Zeichen, nach welchen man nach einiger Zeit wiederum siehet. Wo man endlich siehet, daß die Steine alle ihre Krafft die Last zu erhalten anwenden, nimmt man endlich das gantze Werck unter ihnen weg, rc.

§. 176.

Die Pfähle, so unter der Mitte der Bogen stehen, und die Gerüste darauff zu setzen gedienet, reisset man mit leichter Mühe heraus. So man sie oben durchbohret, und durch das Loch ein Stück Seil ziehet, so an dem Ende eines Hebebaums gehalten wird. Auf solche Art kan man den Pfahl herumdrehen, daß er in dem Ort, wo er eingeschlagen, loß werde, wie Fig. VI. Tab. XXXII. zu sehen, hernach hebet man ihn über das Wasser, mit einem Heb-Baum, zwischen zwey Schiffen oder durch Hülffe des Haupt-Balckens, vom Lehr-Bogen, welchen man hierzu stehen lassen, wo es biß zu Ende vonnöthen. Andere bedienen sich eines Hebezeuges, so mit einem Seil, welches über eine Rolle gehet, den Pfahl in die Höhe hebet, so hoch als er mit der Ramme hinein getrieben worden, indem er an den Seile zu gleich loß gemacht wird. Wenn der Bogen durch ein sonderlich Unglück, indem man das Gerüste wegnimmt, zu sincken anfängt, und man siehet, daß das gantze Werck, wenn der Lehr-Bogen weggerissen, welcher dasselbe erhält, einfallen werde, kan man zum wenigsten den gantzen Bogen wiederum einreissen, daß nicht zugleich die Materialien mit der darauff gewendeten Arbeit verlohren gehen, denselben von neuen besser zu machen, nach der Verbesserung, so man vor nöthig erachtet, die Arbeit auf eine andere Art vorzunehmen, es bestehe nun in bessern Kalck, in Steinen so besser tragen, rc. Fällt der gantze Bogen ein, gehen nicht nur die Materialien verlohren, sondern es wird auch gar offt die Schiff-Fahrt dadurch verhindert.

§. 177.

Die Erklährung der Figuren, nach des Herrn Gautiers Zeichnung.

Die erste Figur von einem Lehr-Bogen, Tab. XVIII. ist eine Ellipsis nach des Mathurin Jousse Invention; sowohl bey dieser, als bey allen andern Ellipsibus, ist dieses zu mercken,

cken, daß die Gewölb-Steine, womit diese Bogen construiret worden, nach dem grösten Radio, womit das gröste Bogen-Stück von demselben beschrieben worden, müssen eingerichtet werden, nicht aber nach dem Semidiametro de Ellipseos. Also, wenn der Semidiameter *C L* in der ersten Figur 9 Toises habe, und er einen Bogen machet, so 18 Toises weit, muß man sich einbilden, als ob dieser Bogen 22 Toises weit wäre, weil der Bogen *D L* mit einem Radio *A E* von 11 Toises gezogen worden. Also an statt der 4 Fuß, welche man zum Exempel denen Steinen (zu ihrer Länge) giebt, wenn der Bogen 18 Toises weit, muß man etwas zugeben, nach Proportion der 22 Toises, so der Bogen zu seiner Weite hätte, wie das Bogenstück *D E,* dessen Radius 11 Toises ist. Also hat die Ellipsis in der ersten Figur, so nur 18 Toises weit, so viel Forçe, als wenn sie aus einen vollen halben Circul wäre, so 22 Toises weit.

§. 178.

Die andere und dritte Figur bestehen aus halben Circuln, so 18 Toises weit; bey der dritten ist zu mercken: daß, man das Holtz zu erspahren, die Gewölb-Steine *V X,* als Trag-Steine machen könne, damit sie das Gerüste nach einer gewissen Höhe von den Wiederbogen an tragen, als daß man den Bogen zu wölben anfangen, und darinnen Rüst-Löcher lasse. Man kan noch an den forderen Stücke der Brücke, der Wiederlage gegen über hervorragende Steine *B C* lassen, so zu dem Gerüste dienen, die Lehrbogen zu setzen, so die Gerüste biß *B* verlängert werden, endlich, daß die Gewölb-Steine, so zum Exempel bey *Z Y* 4 Fuß, immer länger werden müssen, je näher sie zum Schluß-Steine kommen, wie die punctirte Linie *C E B* weiset, welche sich bey *B* der Wiederlage anfängt, oder sie sollen zum Exempel in *M O* 8. Fuß hoch seyn, sie sollen so lang seyn, auch im Schnitt nach dieser Länge gehauen werden, oder aus etlichen Stücken bestehen, wenn es nicht möglich, sie aus einem Stück bis an das obere der Brücke *O* zu bekommen.

§. 179.

Die X. Figur zeiget die Art das Holtz der Lehrbogen, davon eines das andere trägt, zu verzapffen. Also ist *F G* Tab. XVIII. ein Hauptholtz eben, *D Y* eine Strebe, *D E* wird an *D Y* vierkantig eingeschnitten, und in das Zapffen-Loch *E F* von *F G* eingelassen.

Die XI. Figur stellet ein Stück von einem Hauptbalcken *E F* und ein Stück von einer Hengesäule *D E* vor, dessen Ende *E* durch Hülffe eines Zapffens, in denselben verzapffet, so, daß sie an demselben feste, ohne daß die Dicke der Hengesäule den Hauptbalcken *D E* ein oder zwey Zoll berühre.

§. 180.

Von Bögen und Gewölb-Steinen.

Hiervon sind des Herrn Gautier Worte diese:

Je weiter die Bögen einer Brücke, je breiter sollen ihre Pfeiler und Wiederlagen, und desto länger ihre Gewölb-Steine seyn. Wir haben zur Zeit noch keine gewisse Regel, die Grösse der Steine in denen Bögen zu determiniren. Wir müssen uns nur mit denen schon verfertigten Wercken und denen Antiquen behelffen, so wir uns als Modelle vorstellen, und daraus eine Regel nach Proportion ihrer Materialien ziehen, auf welche Materialien und ihre Lage und Verbindung fast alle Stärcke der Bögen ankommt. Ich habe wahrgenommen, daß an der Brücke du Gard, einem Römischen Werck, die äusern Steine 4 Fuß an denen Bögen, so 10 Toif. weit, und daß eben diese Steine 4½ Fuß lang, und an der innern

Seile des Gewölbs, 5 Zoll dicke; und daß die Dicke des Bogens an dem Schluß-Stein hätte 5 Fuß seyn können.

§. 181.

Aus diesem Fundament kan man eine Regel ziehen, alle Sorten von Bögen, als einen vollen halben Circul zu construiren; so, daß wenn man die Regel von der antiquen Brücke du Gard folgen will, so wird man finden, daß ein Bogen, so 6 Toiſ. weit, die Steine am Ende 4 Fuß erfordere, und einer, so nur 5 Toiſ. weit, Steine von 2 Fuß; ein Bogen so 15 Toiſ. weit, Steine von 6 Fuß; ein Bogen so 20 Toiſ. weit, Steine von 8 Fuß, und endlich ein Bogen so 25 Toiſ. weit, Steine von 10 Fuß verlange. Diese Proportion wolte nicht in Bögen folgen, deren Weite von 5 Toiſ. an immer kleiner werden, weil nach dieser die Steine in einem Bogen, so 1 Toiſ. weit, am Ende nur 6 Zoll seyn würden, an statt daß sie zum wenigsten $1\frac{1}{2}$ Fuß seyn solten. So, daß man einen Stein von 1 und $\frac{1}{2}$ Fuß an seinem Ende, zu einem Bogen, so 1 Toiſ. weit vergleichet, die Regel besser untersuchet und proportioniret ist, in Ansehung der Stärcke und Tüchtigkeit der Materialien. Das ist gewiß, daß eine grosse Brücke, worüber schwehre Lasten gehen, von diesen weniger beschwehret werde, als eine kleine, über welche eben diese Lasten pasſiren. Also müssen bey dieser letzten die Steine nach der Last der Wägen, so darüber gehen, eingerichtet werden, und nicht nach denen Materialien, welche sie tragen sollen, und welche nicht so schwehr. Wenn die Schwehre der Last-Wägen nach der Grösse der Brücken abnimmt, worüber sie gehen, so kan man die erste Regel behalten; so sie aber nach Proportion der Grösse so man an kleinen Bögen findet, zunimmt, müssen die Steine nach der Last, welche sie tragen sollen, und nicht nach der Grösse ihrer Bögen eingerichtet werden.

Meines Erachtens kommt die Erwehlung der Dicke von denen Pfeilern, und der Last, so man ihnen zu tragen giebt, darauf an: daß man die Materialien der benachbarten Oerter untersuchet, deren man sich zu dem Brücken-Bau bedienen will, die alten Gebäude betrachtet, als da sind Thürme, Kirchen, Glocken-Thürme, ꝛc. wo eben diese Materialien gebraucht, auf ihre Dicke, den Mörtel und den Kalck genau mercket, damit man sich völlig nach solcher Arth richten, und eben so dauerhaffte Wercke von Brücken aufführen könne.

Ein Pfeiler kan zwey scharffe Ecken haben, eine nach dem Strohm, die andere an der andern Seite. Sie werden nach einem rechten Winckel oder scharff gemacht, damit sonderlich die ersten den Strohm desto besser zertheilen können. Man verwahret diese zuweilen mit eisernen Klammern, denen Eiß-Schollen desto besser zu wiederstehen, und das Mauerwerck zu conſerviren. Man soll ihren herausgehenden Winckel allemahl scharff lassen, damit sie den Strohm wiederum zusammen bringen, und ihm eine Geschwindigkeit geben, das Ausspühlen an ihren Grund zu verhindern.

§. 182.

Man machet in Franckreich meist alle Brücken von Ziegel: Man ist zufrieden an einigen zur Propreté, Sicherheit und Zierde die Ecken und Winckel von gehauenen Sand-Stein zu machen. Die Brücke de Touloufe kan zu einem Exempel dienen. Man legt die Ziegel gleich und eben so, als ob sie gehauene Steine wären, da man sich nach vorgemachter Zeichnung richten muß. Sie müssen wohl gebrannt seyn, der Mörtel gut, des Kalcks muß man versichert seyn, daß er wohl binde.

Bey denen Brücken von Ziegeln und von Mauerwercke sollen die Materialien, ehe man sie braucht, ein gantzes Jahr in freyer Lufft und in den Regen stehen, das ist, einen Sommer und einen Winter, weil sie also die grosse Hitze in Sommer, und die Kälte des Winters erfahren.

Das

Das XVIII. Capitel.
Unterschiedliche Exempel von gantz steinernen Brücken.

§. 183.

Drey Inventiones des Hrn. Sturms, nebst der Anleitung zu der Goldmannischen Anführung.

Solche Brücke hat Hr. Sturm im Tractat unter den Tittel: Architectura Civili-Militaris, so zu Augspurg unter Wolffens Verlag 1719. heraus kommen, beschrieben, und verzeichnet, und saget er pag. 14. also: Unser Goldmann hat kein Exempel nach seiner Lehre gegeben, daran sie könte recht ausgeübet werden, wir wolten denn das einige darvor rechnen, was er wegen Nachahmung der antiquen steinernen Brücken zu Rimini vorgestellet hat, welches auch hier gantz seiner Meynung gemäß, soll ausgeführet werden: darum habe ich einen schwehren Casum ausgesuchet, und darauf etliche Arthen einer guten Brücke, als drey höltzernen, und drey steinernen, erfunden, wobey alles, was bey dieser Materie zu betrachten nöthig ist, vollständig könne abgehandelt werden.

§. 184.

Das erste Exempel, so Hr. Sturm nach Goldmanns Manier giebet, findet sich hier Tabula XIX. und sind seine Worte pag. 22. hiervon diese:

" Von steinernen Brücken ordentlich zu handeln, müssen wir zu allererst Goldmanns Exempel vor die Hand nehmen, welches wir setzen, innerhalb der Stadt zu seyn, welche ich zu einen durchgehenden Casum der Gebäude, so in gegenwärtigen Tractat abgehandelt, gesetzet habe. Nun will Goldmann die Pfeiler der Brücke halb so breit haben, als die kleinere Bögen: wenn ich selbige derowegen zwey Theile breit setze, so bekommen diese vier, und die halben Pfeiler an den Ufern einen Theil, der mittlere Bogen aber nach der von Goldmann gesetzten Proportion, fünff. Wird also die gantze Breite des Flusses 150 Fuß in 19 Theile getheilet, thut ein Theil $7\frac{7}{19}$ von einem Fuß, und werden die mittleren Pfeiler $15\frac{15}{19}$ von einem Fuß dicke, die kleinen Bogen $31\frac{11}{19}$, der mittlere grosse Bogen $39\frac{9}{19}$ Fuß weit in Lichten. Auch alles übrige ist accurat nach Goldmanns Vorschrifft gemachet, ausgenommen die Gründe, welche er zweymahl so breit will angeleget haben, als die darauf stehende Pfeiler, welches, weil es überflüßig ist, und doch die Bau-Kosten und Mühe der Arbeit gar sehr vermehret, habe ich in dem Aufriß die Gründe schmähler angeleget, aber den Verschlag oder Damm, der nach Goldmanns Manier zuerst um den Ort, dahin der Pfeiler soll geleget werden, geschlagen wird, (bey *A*,) so weit herum angeleget, als es nach Goldmanns Masse des Grundes seyn muste, damit es gleich in die Augen falle, daß es sich gar nicht schicke, diesen Damm um den Pfeiler beständig stehen zu lassen. Auf der andern Seite, (bey *B*,) ist die andere und wohlfeilere Manier, den Damm zu machen, in Grund-Riß vorgestellet. In beystehender ist nach eben dem Maaßstab der Profil der Brücke queer durch die Mitte gezeichnet, damit alles deutlich vor Augen stehe. "

" Das Vornehmste ist hier zu untersuchen: ob denen von Goldmann gebraucheten "

" und

" und der Antiquität zu Folge, auserwehlten Maassen zu folgen sey, oder nicht? denn es
" giebt einem gleich in dem ersten Ansehen eine Ursache zu zweiffeln, die grosse Höhe der Brücke.
" Die Gassen in der Stadt haben nicht nöthig, mehr als sechs Fuß über die Linie des höchsten
" Wassers erhoben zu seyn, ja können mit wenigern zukommen, höher aber wird man sie
" nirgends finden, als wo der Fluß selbst zwischen sehr hohen Ufern fliesset. Diese Brücke
" aber ist 34 Fuß über das höchste Wasser erhoben, welches einen grossen Mißstand in ei-
" ner Stadt machet, wenn nicht ihre Ufer selbst, und also ihr Horizont viel höher, als
" der Horizont des höchsten Wassers lieget. Folgende Reguln sind derowegen unstreitig:
" 1. Je niedriger die Bögen einer Brücke seyn können, je besser ist es; denn je besser die Ober-
" Fläche der Brücke mit denen beyderseits daran liegenden Gassen in einem Horizont lie-
" gen kan, je schöner und bequemer ist die Brücke; dazu aber zu gelangen, hilfft nichts besser,
" als die Niedrigkeit der Bögen. 2. Je weiter die Bögen, und je dünner die Pfeiler dazwi-
" schen seyn können, je besser es ist; denn so viel besser Raum bekömmt das Wasser durch-
" zulauffen, und so viel weniger kan es Gewalt wider die Brücke gebrauchen. 3. In einer
" gantzen Reyhe nacheinander folgenden Bögen kömmt es vornehmlich auf die beyden äus-
" sersten an, damit diese nicht ausweichen können; denn so können die übrigen Bögen dazwi-
" schen auf sehr dünnen Pfeilern sicher ruhen, weil sie gegeneinander streben, und also den
" Pfeiler gegen seine Mitte zu treiben. 4. Je niedriger ein Pfeiler unter Bogen ist, je
" dünner kan er seyn; aber eine gewisse Proportion der Dicke der Pfeiler gegen ihre Hö-
" he und gegen die Spannung der darauf liegenden Bögen, ist aus gewissen demonstra-
" tiven Ursachen zu bestimmen, bis jetzo noch nicht möglich befunden worden, sondern man
" muß in diesem Stücke sich noch mit der blossen Empiria vergnügen. „

Nota: Als ich diesen Tractat schon fertig, und eben im Begriff war, habe ich in den gelehr-
ten Zeitungen gefunden, daß in Paris ein Buch mit solchem Tittel heraus gekommen
sey: Dissertation sur l'epaisseur des culées, sur la largeur des piles &c.
par Gautier. Dieses Buch erstattet dem Tittel nach völlig den Mangel, den ich
hier beklaget habe. Wenn das Buch solches in der That erweiset, hat man es vor
ein Kleinod der Architectur zu halten. Ohne diesen Tractat, dessen wir uns hier
bedienet haben, ist mir keines bekandt. Dieses Buch ist nun unser Gautier.

" Nun wird man schwerlich Exempla finden, da die Weite der Bögen, und die Dünne der
" Pfeiler darzwischen mit erwünschtem Succeß höher-getrieben worden, als eine Brücke
" welche Palladio zu Vicenza über den Bachi Glione, ein gar strenges Flüßgen, gebauet
" hat, und die Königliche Brücke zu Paris. Jene Brücke hat in der Mitte nur den sechsten
" Theil der Bogen-Weite zur Dicke des Pfeilers, und lieget kein völliger halber Circul-Bo-
" gen, sondern ein flacherer Bogen darauf, dessen Höhe oder Gespräng nur den dritten Theil
" seiner Basis oder unterzogenen Sehne hat. Diese hat auch nur den sechsten Theil, träget
" aber auf solchen Pfeilern einen völligen halben Circul. Beyde Brücken haben bis diese
" Stund nicht das geringste Anzeigen gegeben, daß etwas zu schwach daran sey, welches doch
" nicht würde aussen geblieben seyn, falls in der That sich etwas dergleichen daran befände.
" In einem andern Dessein welches nicht ins Werck gesetzt worden, hat Palladius fast eben
" dieselbe Proportiones als bey obigen Dessein behalten, doch den beyden Pfeilern den
" fünfften Theil des mittelsten Bogens zur Dicke gegeben.

" Aus dieser Betrachtung kan ich sicher dieses von steinernen Brücken lehren, und wer
" dergleichen kostbahren Bau auf sich nehmen soll, der eben nicht offt vorkömmt, darff sich
" ohne alle Furcht darauf verlassen, wenn er nur die behörige Materialien hat, und diesel-
" bige so viel menschlich und möglich ist, accurat arbeiten lässet. Je höher nemlich man Ufer
hat,

hat, je schwächer kan man die Pfeiler, und je höher die Bogen nehmen, also daß man niemahl „
weniger nehmen als den sechsten Theil des mittlern Bogen, und dieses nicht als in dem Fall, „
da man einen völligen halben Circkel darauf setzen kan. Niedriger aber nehme man den „
Bogen nicht, als einen sechsten Theil seiner Chorda, und diesen setze man auf Pfeiler, so den „
vierdten Theil der Bogen-Weite dicke sind. Zwischen diesen Extremis kan man allezeit „
gewiß gehen, auch wenn die Pfeiler perpendicular aufgeführet werden, wie bißher alle- „
zeit ist gebräuchlich gewesen. Aber zu besserer Sicherheit und Gewißheit in dieser Sache, „
damit auch die unterschiedlich vorfallende Höhe niemand dürffe Furcht und Zweiffel machen, „
wäre mein Rath, den Pfeilern allezeit eine Schmiege zu geben, und zwar bey dem einem „
Extremo, wenn ein halber Circul auf Pfeilern aus demselben Theil lieget, die Pfeiler „
perpendicular aufzuführen, bey dem andern Extremo, da der Bogen nur den sechsten „
Theil seiner Chordæ hoch wird, aber aus dem vierdten Theil solcher Chordæ seine Pfei- „
ler-Dicke bekommt, den Pfeiler um den achten Theil seiner Höhe auszuschmiegen, daß er „
unten so viel dicker wird. Zwischen diesen Fällen kan man die Schmiege immer geringer „
nehmen, je näher man dem ersten Extremo kömmt. Solcher gestalt sage ich frey, und ste- „
he bereit es gegen alle Baumeister in der Welt zu verantworten, daß wann einer auch in dem „
strengesten Fluß die Pfeiler recht gegründet hat, selbige hernach von mäßig grossen Qua- „
der-Steinen mit den Kern der Mauer gesetzten wohlgebrannten Ziegel-Steinen also auf- „
führet, daß die Fugen alle just abgepasset, die Steine wenigstens aussen herum, auf einen „
Fuß dick, in guten Ciment geleget, und mit eisernen in Bley vergossenen Klammern be- „
hörig verbunden werden, wenn endlich das Gewölbe aus accurat gepasseten Steinen verse- „
tzet, und vor oben darauf einschleichender Nässe rechtschaffen verwahret wird, eine solche „
Brücke mit allen andern in die Wette dauren könne. Wieder die Schmiege der Pfeiler, „
ob sie schon etwas neues ist, (deme man zu wiedersprechen jederzeit gewohnet gewesen) wird „
man nichts gründliches einbringen können. Wolte jemand sagen: es wäre der Schönheit „
entgegen, so müste er Ursache dabey setzen, warum es der Schönheit zuwieder sey, deren er „
keine wird finden können, die einem Architect anständig wäre, und der Augenschein in der „
Tab. XII. und XIII. wird das Widerspiel bezeugen, zu geschweigen, daß es die Vernunfft „
giebet, es sey schön, wenn Pfeiler gegen ihre aufwarts sich ausbreitende Last, sich unterwarts „
wiederum verbreiten. Wolte man sagen, daß dem Wasser dadurch ohne Noth der Lauff „
verringert werde, so zeiget die Natur der Sache auch das Gegentheil; denn je höher das „
Wasser ist, je mehr hat es Raum vonnöthen: und also richtet sich die Schmiege der Pfeiler „
recht nach der Natur. „

“ Nachdem dieses nöthigste und vornehmste Stück nun hoffentlich zur Gnüge, und „
gründlicher als es von andern geschehen, abgehandelt worden, ist nichts mehr übrig, als „
daß wir noch die übrigen drey Exempel mit wenigen durchsehen, und denn auch die Materie, „
von Brücken beschliessen, um nicht allzuweitläufftig zu seyn. „

§. 185.

Das andere Sturmische Exempel stellet die XX. Tab. in einer von 150 Fuß langen Stadt-Brücke, nach Palladii Proportion vor.

Die gantze Länge wird also in 34 gleiche Theile getheilet, davon einer den Vorsprung „
der äussersten Pfeiler aus den Ufern, acht die Weite der beyden äussern Bogen, zwey die Di- „
cke der mittlern Pfeiler, und zwölff die Weite des mittlern Bogens geben. Aber die Höhe „

" seiner Pfeiler träget weniger als den dritten Theil der Bogen-Weite aus, hingegen mei-
" nes Pfeilers Höhe beträget mehr als den dritten Theil. Da nun des Palladii Constru-
" ction schon kühn genug ist, möchte ich diese meine Brücke würcklich zu bauen nicht wohl wa-
" gen, es sey denn, daß ich die Pfeiler zu unterst durch eine Schmiege um den zwölfften
" Theil der Höhe an jeder Seite breiter anleget, da ich es denn ohne Bedencken versuchen
" wolte, doch würde ich sicherer nach den oben gesetzten Maaß gehen, weil wir doch die
" Materialien so gut nicht haben, als die Italiäner. Die Pfeiler sind statt eines Kämpf-
" fers mit einer Schicht ein wenig vorstehender Steine gedecket, welche dazu dienen, daß
" man das Lehn-Gerüste zu dem Gewölbe auf-legen, und desto bequemer wiederum abneh-
" men kan. Die Schwibbogen halten auch einen Theil, oder einen zwölfften Theil der
" mittlern, einen achten der äussern Bogen-Weite. Auf ihrem obersten Theil liegen nacken-
" de Brunnen-Götter und Wasser-Nymphen mit ihren Krügen, welche doch nicht gantz
" frey, sondern halb erhaben müsten gearbeitet werden. In den runden Bilder-Blindten
" dazwischen können gantz freye Busti oder Brust-Bilder stehen. Das übrige ist aus
" dem Riß klar. „

§. 186.

Das dritte Exempel des Hrn. Sturms.

Ist Tabula XXII. abgebildet, und saget er:

" Ich habe auf eben den Casum und die Breite des Flusses von 150 Fuß eine Brücke
" mit Säulen-Lauben an beyden Seiten neben dem Fahr-Weg gemachet, deren jeder drey
" Zeilen Dorische Säulen bekommen solte, ein und einen halben Fuß dick, daß also der Mo-
" dul 9 Zoll bekömmt. Ihre Weite voneinander solte zehn Modul, oder $7\frac{1}{2}$ Fuß halten,
" welche Weite zugleich die Theilung der Bögen nach Goldmanns Regul geben solte, daß
" also ein Theil vor die Pfeiler an den Ufern, vier vor die äussern Bögen, sechs vor den
" mittlern, und zwey vor jeden Pfeiler zwischen den Bögen kämen. Weil nun Goldmañ
" solche Eintheilung haben will, wenn Bogen von völligen halben Circuln auf die Pfeiler
" gesetzet werden, so würde ich die Pfeiler noch dicker nehmen müssen, wenn ich die Höhe der
" Brücke so klein, als möglich zu machen, die Bogen gantz flach, und nur einen sechsten
" Theil ihrer Weite hoch machen wolte. Ich habe aber oben die Stärcke der Pfeiler
" behalten, und sie nur durch eine Schmiege aus dem achten Theil der Höhe verstärcket.
" Dennoch wird ein jeder Bau-Verständiger urtheilen müssen, daß sie stärcker, als nöthig
" wäre, geworden seyn. Hingegen wenn der geneigte Leser die Mühe nehmen, und die
" Breite des Flusses in 50 Theile theilen, zwey den Pfeilern am Ufer, eilff jeden Bogen an
" der Seite, sechzehen aber dem mittlern, und vier jedem Pfeiler dazwischen geben, diese
" aber durch eine Schmiege aus dem achten Theil der Höhe unterwarts verbreiten will, daß
" ein viel förmlicher, und doch genungsam starcker Bau heraus kommen wird. Aber die
" Säulen müssen in der Mitte 12 Fuß, beyderseits daneben 6 Fuß voneinander stehen, her-
" nach müssen noch auf jeder Seite sieben Säulen-Weiten von 9 Fuß folgen, der Modul
" muß just einen Fuß halten, und muß eine von den zwey mittlern Ordnungen genom-
" men, übriges aber alles ausgetheilet werden, wie an gegenwärtigen Dessein, allwo
" ich an beyden Enden des Säulen-Laubens Wendel-Treppen angeleget habe, daß man um
" desto anmuthigern Prospect zu geniessen, auch über den Säulen-Lauben hinauf kom-
" men, und darüber als über einen Altan gehen könne. „

§. 187.

§. 187.

Die vierdte steinerne Brücke.

Weiset Figura II. Tabula XXII. und zwar ein Stück im Aufzug von der Brücke zu Toulouse, von der Seite, wo sie ihren Fall hat, welche 100 Toises lang, und derer Pfeiler 4 Toises dicke.

Auf diesem Kupffer siehet man weiter runde Löcher, über denen Pfeilern, ihre Gesimse, die Gewölbsteine, so oben aus Sandstein mit denen scharffen Ecken an denen Pfeilern, welche mit ihrer Schärffe bey grossen Wassern und Uberschwemmungen, das Durchgehen des Holtzes unter denen Bögen leichter machen, und verhindern, daß es nicht zubricht. Das innere der Bögen ist mit gehauenen Steinen ausgesetzet, und die übrige Mauer mit Ziegelsteinen.

§. 188.

Die fünffte steinerne Brücke.

So Fig. III. Tabula XXII. zu sehen:

zeiget ein Stück von der Brücke zu Londen, man siehet bey dieser die gröste Höhe und den Grund des Wassers, welchen diese mit sonderbahrer Sorgfalt anzudeuten, welche sie gegründet. Man siehet auch einen Entwurff eines um ihre Pfeiler parallel geführten Werckes, so auf Befehl dieser, so die Aufsicht darüber haben, von denen berühmtesten Baumeistern aufgeführet worden. Sie hat 19 Bogen, oder 125 Toises, Parisisch Maaß, und ist 800 Fuß lang, nach dem Londischen Fuß, welcher sich gegen dem Parisischen verhält wie 15 zu 16.

§. 189.

Die sechste und siebende Brücke.

Tabula XXIII. Fig. I. II. und III.

Sind die Triumphal-Fabricanische und Æliarische Brücken zu Rom.

§. 190.

Die achte und neundte Brücke.

Figura I. Tabula XXIV. ist die Millische (Pons Millius) und Figura II. Pons Senatorius, in Rom.

§. 191.

Die zehende Brücke

welche Tabula XXIV. Fig. III. vorgestellet wird, ist ein Stück der neuen Brücke über die Seine zu Paris, mit dem Grund-Riß der scharffen Ecken ihrer Pfeiler, so vorspringen, daß Thürmgen können darauf gesetzet werden, und Kram-Laden, so es verlanget wird, hinein zu legen. Ihre Verzierung bestehet in einem sehr schönen Gesims mit denen hervorgehenden Thürmen, so dem gantzen Werck ein gutes Ansehen giebt.

§. 192.

Die eilffte steinerne Brücke.

Zeiget unter Figura I. Tabula XXV. die berühmte Brücke zu Venedig, Rialdo, die Hohe, weil sie unter 4050 Brücken, so in Venedig seyn sollen, die höchste ist, und der dasigen Ein-

Einwohner Vorgeben nach, die schönste und wunderbahreste in Europa, oder gar in der Welt seyn soll; denn man allda nicht Worte genug zu finden weiß, ihren künstlichen Bau heraus zu streichen.

Venedig wird durch einen grossen Canal, der die Figur eines S machet, getheilet, und gegen dessen Mitte ist diese Brücke übergeleget, sie hat nicht mehr als einen Bogen, in dessen Höhe und Weite das Wunderwerck bestehet. Die Weite des Bogens soll just den dritten Theil des Circkels betragen, und die Chorda oder Weite 90 Fuß seyn, also, daß der Bogen bey 24 Fuß hoch kommen wird. Sie ist sehr fest gebauet, und mit Quater-Stücken, so eine Arth von weisen Marmor, aufgeführet. Es sind auf solcher drey Reyhen Kram-Buden, welche drey Gassen machen, davon die grösseste in der Mitten, und die beyden kleinern zwischen denen Lehnen und hinter denen Buden. Die andern Brücken haben durchgehends keine Lehnen, und sind als ein schlechter Bogen oder Treppe von etlichen Stuffen aus einem weissen harten und sehr schlüpfferigen Stein, davor man, nach dem Sprüchwort von denen vier P in Venedig: Pietra bianca, Putana, Prete und Pantalone, das ist, vor denen weissen Stuffen, Huren, Pfaffen und Gaucklern, sehr wohl in acht zu nehmen hat. Ein gewisser Autor giebet solche vor 40 Schritt breit und 130 Schritt lang an, sie soll 166666 Rthl. gekostet haben.

§. 193.

Die zwölffte steinerne Brücke

so Tabula XXV. Figura II. vorstellet, ist die so genannte **Teuffels-Brücke** in der Schweitz, wie solche der sehr curieuse und mühsame Herr Johann Jacob Scheuchzer, Medicinæ Doctor und Professor zu Zürch, im dritten Theil der Schweitzerischen Berg-Reisen, so den Natur-Geschichten des Schweitzer-Landes und von 1706 bis 1707 eintzeln herausgekommen, angehangen sind, verzeichnet und beschrieben.

Eine Stunde von Gostinen, so nicht allzufern von Altorf lieget, ist die **Teuffels-Brück**, warum solche also genennet werde, führet der Herr Scheuchzer pag. 44. also an: " Es sollen die alten Urner berathschlaget haben, wie sie dem ihnen nothwendigen Paß über die " Reüß, auf sichern Fuß setzen könten, es ist ihnen aber die Ausführung solchen Vorhabens " nicht nur schwehr, sondern auch fast unmöglich gemachet worden, durch die jäh-stoltze Tief- " fe so hoher Felsen, und Gefahr des Falls in den unten durchfliessenden Reüß. In dieser " Berathschlagung sey der Teuffel kommen, und ihnen solchen zu præstiren versprochen, mit " dem Beding: daß ihm das erste, was darüber passiren werde, versprochen würde. Al- " leine, man habe einen Hund zum ersten darüber gelocket, als die Brücke fertig gewesen, " welchen der Teuffel in tausend Stücken zerrissen, die Brücke aber sey unversehrt geblieben. Wie man dieses und noch ein mehrers am angezogenen Orthe nachlesen kan.

§. 194.

Eine noch gefährlichere und über 100 Fuß Senckel-tieffen Grund stehende Brücke findet man gleichfals an diesem Orth pag. 26. und wird die Panten- oder Banden-Brücke genannt, welche gleichfals hier gerne beygebracht hätte, wegen ihres besondern Prospects; von dieser Brücken saget Herr Scheuchzer: " Hier kan ein Künstler und Baumeister die Manier " sehen, wie an solchen hohen und wilden Orthen die Brücken anzulegen, und von einem Fel- " sen zum andern zu führen; ja ich wil hinzu setzen, wie fast unmöglich-scheinende Dinge den- " noch möglich zu machen. Einen Landschafft-Mahler (fährt er weiter fort) wird nicht ge- " reuen, die Zeit oder Mühe die er nimmt sich hieher zu verfügen, denn dergleichen seltsamen " Prospect, absonderlich bey der letzten Brücke, wird in der gantzen Schweitz nicht gesehen.

Auf

Auf dieser Brücke siehet man eine Senckel-gerade Tieffe, etliche hundert Fuß, so gegen „ Mittag als Mitternacht eine lange perspectivische Vertieffung der Felsen, mit gemäch- „ licher Zunehmung der Finsterniß wegen Mangel des einfallenden Lichts und unter denen „ Felsen, dem in schrecklicher Tieffe rauschenden und schaumenden Sand-Bach, so, daß auch „ denen hertzhafftesten Leuthen der Schwindel, bey einer so hohen in tieffen Abgrund gehen- „ den Aussicht. „

Ich habe solche Brücke nicht darum hergesetzet, daß an der Brücke selbst was extraordinaires, sondern vielmehr, die Verwunderung dadurch zu erwecken, wie man die Rüstungen und Lehr-Bogen aufgerichtet; und wäre noch curieuser, wenn der Hr. Scheuchzer uns auch die Weite des Bogens zugleich mit angegeben hätte: aus der Proportion des Mannes scheinet es eine grosse Weite zu seyn.

§. 195.

Die dreyzehende steinerne Brücke.

Ist die Dreßdner Brücke, welche unter denen vier beruffenen Brücken in Teutschland vor die längste geachtet, und auf 800 Schritt angegeben wird; sie hat 19 Schwibbogen, derer zuvorhero 22 gewesen, die nunmehro in Alt- und Neu-Dreßden verbauet sind, also, daß sie jetzo um ein gut Theil kürtzer ist; sie ist im Jahr 1020 fundiret, und 1344 zu Stande kommen, wie sie jetzo stehet, und soll jeder Schwibbogen 2000 Thlr. gekostet haben, welches bey damahliger Zeit ein sehr grosses war, und nach jetzigen Valor wohl 20000 betragen dürffte, maasen man um selbige Zeit um 100000 fl. eine gantze Marggraffschafft, die jetzo jährlich etliche Tonnen Goldes einträget, erkauffte. Auf der Mitte dieser Brücke hat Churfürst Johann der III. Glor-würdigsten Andenckens ein starckes Plock-Hauß erbauet, von welchem auf allen Seiten kan gefeuert werden, weil stets geladenes Geschütz darauf parat sich befindet. Das grosse metallene Crucifix hat Chur-Fürst Joh. Georg II. Anno 1678. darauf setzen lassen, und 500 Thlr. gekostet, durch welches ein dasiger Stückgiesser seiner Kunst eine Probe sehen lassen. Es zeiget solches den geraumsten Bogen, und gröste Tieffe des Wassers an; gegen über ist ein höltzerner Balcken angeschraubet, allda die Maleficanten, denen der Sack zuerkannt ist, hinunter geworffen werden. Sie ist von fünff Schildwachen besetzet, und brennen des Nachts auf selbiger 48 Nacht-Laternen, die Anno 1706. sind aufgesetzet worden, und etliche Meilweges zu sehen sind. An der einem Seite unten an einem Bogen erscheinet das Wahrzeichen, nemlich: *Signor Matheus Fotius.* Der Prospect gegen Alt- und Neu-Dreßden, als auch gegen die Aue, und mit Weinbergen besetztes Gebürge und Wald, auch der unüberwindlichen Festung Königstein, ist unvergleichlich. Man hat bis dato solche Brücke zwar in einigen perspectivischen Rissen, aber sehr unrichtig und allzuklein, und in keiner rechten Proportion gestochen gefunden; dahero hier solche nach ihrem Grund-Riß und Aufzug beybringen wollen: und wird solche Tabula XXVI. zu finden seyn; alleine weil den Riß vorjetzo noch nicht zur Hand habe, werden die Anmerckungen zu Ende folgen, und das Kupffer-Blatt den Sphum zeigen.

§. 196.

Die vierzehende steinerne Brücke

zeiget Tabula XXVII. und ist:

Die beruffene Regenspurger Brücke, so unter den vier vornehmsten Brücken in Teutschland vor die stärckeste geachtet wird, ist aus lauter Quater-Steinen erbauet, und soll 470 Schritt lang seyn, und bestehet aus 15 Bogen. Unter etlichen Bogen nach der Stadt be-

finden sich etliche Mühlen, wie aus dem Riß zu sehen; die drey Thürme und Seiten-Brücke mit ihrer Aufziehe-Brücke nach der Insul, zeiget gleichfals der Riß; weil das Wasser sehr strenge und schnell, so sind die Pfeiler nicht nur mit scharffen Vorlagen, die weit in die Donau hervorgehen, sondern auch noch mit einem starcken Pfahlwerck, so mit Steinen ausgesetzet ist, verwahret. Das Wahrzeichen hinter der Brücke ist ein kleiner Mann, der nach dem Thurm oder St. Petri Kirche schauet, und die Hand vor die Stirn hält, wovon die Historie oder Fabel, wie andere wollen, bekandt. Das andere Zeichen soll der gröste und kleinste Stein seyn, so dazu gebrauchet worden.

§. 197.

Die funffzehende steinerne Brücke.

Stellet Tabula XXVIII. in der beruffenen Prager Brücke vor, welche unter denen vier berühmtesten Brücken in Teutschland die breiteste, von 18 Ellen Breite, also, daß vier Wagen nebeneinander fahren mögen, hat 60 Bogen, die aber, in Ansehung der Pfeiler, sehr enge sind; sie ist mit 28 von denen besten Meistern verfertigten Statuen gezieret, also, daß sie nun billich nicht nur vor die breiteste, sondern auch vor die schönste in Deutschland zu achten ist. Absonderlich ist merckwürdig, daß Anno 1383. der Heil. Johannes Nepomucenus durch König Wenceslaum von dar in die Mulda herab gestürtzet worden, dessen Bild von Metall, so 20 Centner schwehr, an dem Orth bey *C* aufgerichtet ist. Die Statuen sind wegen des allzukleinen Raums hier weggelassen, welche man aber nicht nur auf der grossen Platte mit der Brücke, nebst der Beschreibung jeder Statuæ, wer solche verfertigen lassen, und wer der Meister gewesen, sondern auf 28 halben Bogen-Platten, die Anno 1718 sind heraus kommen, findet. *A* ist der feste Thurm nach der alten, und *B* der Thurm nach der neuen Stadt Prag; denn beyde Städte sind durch diese Brücke aneinander gehangen.

§. 198.

Die sechzehende steinerne Brücke.

Zeiget Tabula XXIX. an der Bernburger Brücke, so über die Sale unter Halle gehet. Es ist zwar an selbiger kein besonder Kunst-Stück, dennoch aber eine saubere Architectur, und daß keine Kosten gespahret worden, zu sehen. Sie hat einen eintzigen steinernen Bogen, der mit seinen Pfeilern gantz frey, ohne Widerlagen gegen das Ufer stehet, welches sonst nicht gebräuchlich, noch rathsam ist; dahero auch solcher Bogen das erste mahl wieder übern Hauffen gegangen seyn soll.

Es ist diese, nachdem die vorige Anno 1709. von dem grossen Wasser ruiniret worden, von Sr. Hochfürstl. Durchl. zu Anhalt, Herrn Victor Amadeus, zum zweyten mahl wieder erbauet worden.

§. 199.

Die siebenzehende steinerne Brücke.

Præsentiret durch Tabula XXX. die Welt-beruffene Chynesische so genannte fliegende Brücke, in der Provintz Xensi, ist 400 Ellen lang, und 50 Ellen hoch, und hat nur einen eintzigen Bogen.

§. 200.

Die achtzehende steinerne Brücke.

Ist Figura XXXI. abgebildet, und zeiget ein curieuses Römisches Werck; sie ist zu fin-

finden zwey Meilen von Nismes, und wird genannt: Pont du grand, die grosse Brücke, und gehet über den Fluß Garonne. Diese Brücke hat 3 Reyhen Schwibbogen, von grossen gehauenen Steinen, und unglaublicher Kunst; oder besser zu sagen: es sind drey Brücken übereinander gebauet, zwischen zweyen hohen Bergen, daß man darüber von einem zum andern kommen kan. Das unterste Werck, so über den Fluß gehet, bestehet aus 6 Bogen, ist lang 418, und hoch 83 Fuß; der Raum zwischen diesen und dem nächsten Bogenwerck ist 7 Fuß, und etliche Zoll; das mittlere bestehet aus 11 Bogen, hat in der Länge 746, und in der Höhe 21 Fuß; zwischen diesen und dem obersten Bogenwerck ist ein Spatium von 6 Fuß, 8 Daumen. Dieses zweyte Werck ist noch der gewöhnliche Weg, doch so schmahl, daß nur ein Pferd allein passiren kan. Das dritte und obere Gewölbe, so mehrentheils vergangen ist, bestund aus 34 Bogen, derer jeder 17 Fuß lang war, doch so zusammen auf 504 Fuß hinaus lieff. Dieses oberste schien vor diesen eine Wasserleitung gewesen zu seyn, welche aber mit der Zeit am ersten verdorben. Mit einem Wort: Es ist ein Römisches Werck, und eine vortrefliche Reliquie des Alterthums, dergleichen in Franckreich schwerlich mehr anzutreffen seyn wird. Es ist mit Erstaunen zu sehen, wie die Vernunfft eines Menschen solches habe ausführen mögen.

Das XIX. Capitel.

Von Reparirung der beschädigten Pfeiler und Jochen.

§. 201.

Es geschiehet öffters, daß die Pfähle einer Brücke durch die Gewalt des Wassers und Länge der Zeit endlich ausgefressen und schadhafft werden, auch der gewisse Ruin daher erfolgen muß. Dahero wil einige Anleitung geben, derer sich der Hr. Gautier bedienet, folgender maßen:

Die erste und andere Figur Tabula XXXII. und siebende Figur Tabula XVII. weisen, wie ein Pfeiler von der neuen Brücke zu Toulouse, so von Wasser ausgespühlet, wieder repariret worden. In der ersten Figur siehet man, daß *G M N* von dem Wasser mit fortgenommen, und ausgeschwemmet ist, so, daß *N N* nicht mehr auf einem Grund ruhet, nach dem Fall des Sandes *C M N J S*, welcher die Wasser-Tieffe bemercket.

Dieses Werck zu repariren, habe ich in Fig. II. um den Pfeiler herum *Q R P* die Pfähler des Holtzwerckes *E D A B C* entworffen, derer Pfosten in der ersten Figur im Profil, durch *J F L A*, und im Aufriß Fig. II. durch *C E B E S* vorgestellet, wo auch die Pfähle *Q T. Z Y*, und *C B* zu sehen. Ein jeder von diesen gehet 3 Fuß über die gröste Wasser-Höhe hervor, wo die Pfosten mit Seiten-Höltzern in *H* und *C* befestiget, und zu oberst mit *O P* und *A*; diese sind durch *E B* und *G D* verbunden, so in Grund-Riß mit *J S, D R, G H* und *E R* bemercket, Fig. VII. Tabula XVII. sie halten das Werck so wohl zusammen, daß es ohnmöglich von den Pfeilern ausweichen könne. So viel wird es auch von denen Quer-Höltzern *E R M B, P F* rc. zusammen gehalten, daß es ein eintzig Corpus ausmachet, welches von *E F* schad-

bis *N J* von schadhafften Grund mit Mauerwerck verwahret wird, Figura I. In diesem Mauerwerck, so von denen Pfosten *F J* aufgehalten wird, welche in dem Sand viel oder wenig stehen, wie man es an der Seite mit *A L* sehen kan, so füllet es das ausgespühlte *S M N* wieder aus, machet sich fest, und verhindert, daß das Wasser nicht darunter wühlen könne, wie es zuvor gethan, und endlich, wo es ja was ausspühlen solte, daß das Mauerwerck anfänget zu sincken, und also dessen Ober-Fläche *E F* nunmehro in *H G* ist, so füllet man von neuen diesen Raum *E F G H,* wiederum aus, damit das Mauerwerck, welches nun auf *B E S* ruhet Fig. II, bis auf dem Felsen rutzsche, oder auf einem Felsen-Grund, wo der Fluß nicht mehr ausspühlen kan. So viel die alte Mauer unter *B E S T Y B* eingenommen, so viel wird wiederum in den Raum *B E S Q C* von neuen aufgemauert. Man wird dieses Sincken der Mauer gewahr, wenn *R E D, D E R* zu Grunde fällt, und das oberste *E R D,* so mit Feld-Steinen und andern verwahret ist, eingehet und einbricht.

§. 202.

Die dritte Figur Tabula XXXII. ist ein Stück von einem Grund eines Pfeilers, mit seinem Rost *V Z A T Y S,* zu sehen die Pfähle in seinen Flächen, nebst denen Pfosten mit ihren Faltzen *A B C Z,* womit sie einander erhalten, und die äussern Pfähle von der andern Seite *a e c* sind gleichfals bemercket.

Die vierdte Figur stellet diesen Pfeiler im Profil vor; in diesem zeigen *e g* den Rost, *f a b c d h* die äussern Pfähle mit denen Schuhen.

Endlich siehet man im Profil, wie man sich unterschiedener Steine zu denen Pfeilern bedienet, als: der grossen gehauenen Steine, so weit das Wasser steiget, an welchen Orthen solche Wercke am meisten Schaden leiden können, wenn das Wasser groß. Sind die Steine so hoch aufgeführet, kan man grosse Ziegel gebrauchen, die Ecken und Winckel aber mit Sand-Steinen fortführen. Innwendig ist der Pfeiler mit vielen Reyhen Steinen aufgeführet; bald ist eine Reyhe mit Feld-Steinen, bald eine Reyhe mit andern, als Ziegeln, so alle miteinander verbunden.

§. 203.

Von Ausbesserung der Pfähle bey denen höltzernen Jochen.

Da von Verbesserung der steinernen Joche gehandelt worden, so wird nicht undienlich seyn auch von Ausbesserung der höltzernen Pfähle etwas zu sagen.

Die allergröste Beschwehrlichkeit bey höltzernen Brücken und deren Pfählen ist, daß solche um die Gegenden, wo das Wasser wechselt, und also bald naß bald trocken, so geschwind abnehmen und Schaden leiden; Die Ursach entstehet daher: Wenn das Holtz im Wasser stehet, qvället es starck auf, und wird von der Nässe auseinander getrieben, fället aber das Wasser hinweg, so gehet das zurückgebliebene durch die Lufft, Hitze oder Kälte auch fort, und nimmet gleichsam unvermerckt einige Theilgen des Holtzes mit sich; wie wir sehen an der Leinwand auf der Bleiche, da es nicht nur die Unreinigkeit, sondern auch etwas vom Faden mitnimmet, wie ich solches durchs Abwägen gefunden. Und nachdem weiter wird durch das viele Aufqvällen und Wiederzusammengehen das Holtz gantz mürbe und brüchig, daß es Stück-weise ausfället.

Hiervor aber ist kein besser Mittel, als daß man wenigstens alle Jahre die Pfähle mit heissem Theere wohl träncket oder bestreichet, und solche bedecket, daß die Sonne nicht darzu kom-

kommen kan; maßen allemahl derjenige Theil, welcher gegen die Sonne stehet, am meisten abgenützet ist.

Noch besser aber ist es, daß man den Pfahl mit Bretern vor die Lufft und Sonne bedecke; denn, wie gemeldet, die Sonne den meisten Schaden verursachet, nemlich, wenn das Holtz aufreisset durch plötzliche Dürre, so dringet alsdenn das Wasser hinein, und kan desto hefftiger den Pfahl angreiffen und verderben. Wenn aber solcher Orth bedecket ist, wird es verhindert. Ich habe die Probe vielfältig gesehen.

§. 204.

Soll aber ein neuer Pfahl eingeschlagen werden, und das alte Stück stecket noch, so muß man solchen darneben anbringen, welches mehrentheils nicht nur übel angehet, sondern auch einen Ubelstand machet.

Dergleichen Stücke Pfahl aber auszuziehen verfahret also: Bohret ein Loch durch selbigen, oder nach Erfordern mehr, und stecket lange starcke eiserne Stangen hindurch, wie Figura XIV. Tabula XXXII. zu sehen, leget ferner ein starckes Seil an, mit einem Hacken, so oben an einen starcken und langen Hebel, welches auch ein Bau-Baum seyn kan, appliciret ist, lasset etliche Männer den eisernen Stab bey *C* fassen, und mit Gewalt etwas hin und her rucken, inzwischen auch etliche oben am Hebel ziehen, und damit eine Zeitlang anhalten. Wann alles nach Proportion eingerichtet, wird beynahe kein Pfahl so groß seyn, noch so tieff stecken, daß er nicht solte gewonnen werden. Weitere Nachricht ist zu finden in dem *Theatro Hydrotechnico.*

Wie aber ein Pfahl anzupfropffen, weiset die V. und VI. Fig. Tabula XXXII. und ist bereits oben davon gemeldet worden.

§. 205.

Ein Joch auf einen felsigten Grund zu setzen, da man wegen Stärcke des Wassers nicht beykommen kan.

Es soll solches, vermöge Furtenbachs Nachricht, bey Wien in der Donau seyn practiciret worden, allwo man an einigen Orthen keine Pfähle schlagen können, als hat man solchen höltzernen Rahmen gemacht, wie Figura VIII. Tabula XXXII. weiset, selbige aufeinander gesetzet, wie Figura IX. zeiget, und mit eisernen Stäben *Q M* auf dem Felßen aufgehefftet, zuvorhero aber hat man durch gewisse Personen und Vortheile den Grund ebnen lassen. Man findet hierzu ebenfalls Anweisung im *Theatro Hydrotechnico,* Tabula XXV. und den gantzen Proceß des höltzernen Joches sehr weitläufftig aus Furtenbachs Mannhafften Kunst-Spiegel pagina 153. seqq. daselbst beschrieben.



Das XX. Capitel.

Von Aufzieh-Brücken.

§. 206.

Durch Aufzieh-Brücken werden nicht nur verstanden solche Brücken die man aufziehen kan, wie die Brücken vor den meisten Stadt-Thoren sind, sondern auch andere Arthen, die man drehen, schieben, auch wohl nur niederlassen kan; davon hier mancherley Sorten folgen sollen.

Es sind aber die ordentlichen Aufzieh-Brücken theils mit einem Flügel, theils mit zweyen.

Mit einem Flügel sind meist diejenigen vor denen Stadt-Thoren, davon wir ein deutliches und vollkommenes Exempel, wie solche unlängst gebauet worden, hier Figura I. Tabula XXXIII. geben wollen.

A ist die Futter-Mauer, wenn es an dem Stadt-Thor ist, oder auch ein Pfeiler, wenn es im Graben stehet, und ist der hohle Platz *O* gegen die Stadt, oder unter dem Thore. Auf dieser Mauer *A* stehet eine Säule *B C,* so hinten mit Steiffen verwahret ist; denn die Vorstellung hier ist, als es auf einer Brücke nöthig ist. So aber die Brücke zugleich das Thor mit schliesset, so ist statt der Säule eine Mauer; aussenher nach dem Felde ist der Flügel *D E,* welcher mit seinen Zapffen bey *D* in eisernen Pfannen lieget, wie solches Figura II. *D E D E* noch deutlicher im Grund-Riß erscheinet. Gegen die Stadt aber ist unter der Brücke oder Thor gleichfals ein Rahmwerck *G H,* so ebenfals mit zwey Zapffen *G G* in seinen Lagern beweglich, wiewohl nicht so lange, doch aber von viel stärckern Holtz ist, damit, weil es kürtzer, dem Flügel *D E* die Waage hält, und was noch fehlet, wird mit Gewicht ersetzet, welches zwischen die Pfosten in die Fächer *P P* befestiget. Und weil der Flügel *D E* durch Nässe und Koth öffters schwehrer wird, kan man diesem mit mehrerm Gegen-Gewichte nachhelffen. Beyde Stücke haben bey *E E* und *H H* eiserne Poltzen, von welchen zwey Ketten von *K* nach *H* über die bewegliche Scheibe *C* gehen, also, daß beyde miteinander in æquilibrio erhalten. Soll die Brücke aufgezogen werden, so fasset man die Ketten bey *Q,* und ziehet daran, so gehet *G H* nieder, und *D E* steiget in die Höhe, und lässet den Graben *M N* frey. Soll die Brücke aber niedergelassen werden, so nimmt man lange Stangen, oben mit Spitzen versehen, und drücket gegen dem Flügel zwischen *I H;* im Balcken *L* soll auch eine metallene Scheibe seyn, die öffters weggelassen wird, welches aber Friction verursachet. Bey *K* wird der Flügel mit zwey Riegeln an *F* befestiget, und weil allemahl eine Fuge oder Oeffnung bey *B* bleibet, so wird eine starcke Pfoste oder Klappe darüber geleget, wie solche Figura III. im Durchschnitt gezeiget wird, da: *a* der Balcken mit dem Zapffen, *b* der Zwischen-Raum, *c d* die Pfoste oder Klappe, so in *c* auf beyden Seiten ein Charnier hat. Diese Brücken sind viel sicherer und bequemer, als diejenigen Tabula XXXIX. Figura I. IV. VII.

§. 207.

Aufzieh-Brücken mit doppelten Flügeln.

Diese werden auf denen Ströhmen gebrauchet, da man mit Schiffen unter der Brücke mit aufgerichteten Seegel nicht durch kan; und weil die Passage so weit seyn muß, als ein

ein Schiff breit ist, so ist ein so langer Flügel sehr schwerlich aufzuziehen, und wieder niederzulassen; derowegen müssen derer zwey gemachet werden. Eine solche aufgezogene Brücke ist Figura I. Tabula XXXIV. zu Stockholm so gerade vor dem Portal des Königl. Schlosses stehet.

§. 208.

Eine andere Brücke mit zwey Flügeln.

Es hat solche Herr Sturm in seinem Tractat von Stadt-Thoren und Brücken. Hier ist solche Figura I. Tabula XXXV. zu sehen. Jeden Flügel giebet er 15 Fuß Länge, daher solche sehr schwach seyn, und keine grosse Last tragen können, absonderlich da solche weiter keine Haltung haben, als was die Erhöhung in der Mitte bey *A* mit sich bringet, so doch wenn die Last auf einem Theil zu groß ist, leichte nachgeben kan. Wie dann vor einigen Jahren viele Menschen auf einmahl durch eine solche Brücke verunglückten. Beyde Flügel der Brücken liegen mit ihren Zapffen in denen Pfannen bey *B* und *C*, auf der Säule *D E* lieget ein Balcken *D F* mit seinen Zapffen, als ein Waag-Balcken, davon *D* bis *A* an eine Kette befestiget ist, von *F* aber eine andere Kette hernieder gehet, an welcher etliche Männer ziehen, wenn der Flügel soll in die Höhe gehen. Dieser Hebel *E F* ist viel stärcker und schwehrer gemachet, daß er zugleich als ein Gegen-Gewicht ist. Figura II. giebet den Grund-Riß von dieser Brücke.

§. 209.

Eine andere Arth einer Aufzieh-Brücke.

So Herr Sturm in obangeführten Orth gezeichnet, findet sich ebenfals Tabula XXXV. Figura III.

Sie bestehet ebenermaßen aus zwey Flügeln, hat aber keinen solchen Hebel, sondern erlanget ihr Gegen-Gewicht durch die verlängerten Balcken *J L* (denn bey *P* und *Q* sind die Achsen) welche machen daß man nicht so grosse Krafft vonnöthen hat. Von jedem Flügel aber gehet von *D* oder *K* über eine metallne Scheibe *C* eine Kette nach einen kleinen Haspel *B*, mit welchen das Seil angezogen und der Flügel erhoben wird.

Herr Sturm hat hier eine Verbesserung machen wollen, damit man nicht auf beyden Seiten Leuthe brauchen dörffte, und dahero von dem hintern Theil des Flügels *J K* unter der Brücke bey *J* noch eine Kette befestiget, und über zwey Scheiben *G H* noch den Haspel *B* geführet, also, daß durch Umdrehung des Haspels beyde Flügel zugleich sich erheben sollen.

Alleine, Herr Sturm hat die Kette allzuhoch geführet, und dabey vergessen, daß ein Schiff durch-passiren soll; es muß also solche gantz in dem Grund des Wassers geführet werden, daß die Schiffe nicht darauf anstossen, wie ich solche hier gezeichnet.

§. 210.

Eine verbesserte Aufziehe-Brücke des Hn. Sturms

findet sich Tabula XXXVI. Figura I. und II.

Weil es sehr schwehr fället 15 Fuß lange Flügel zu dirigiren, und doch die Pfeiler oder Joche in die 30 Fuß voneinander stehen müssen, so gehen in dieser Figur, da die Pfeiler gar 48 Fuß auseinander stehen, die Brücken-Ruthen jede 12 Fuß über dem Pfeiler, und sind alsdenn mit Balcken wohl unterstützet, daß sie eine schwehre Last tragen können; der Brücke selbst hat er durch eine Erhöhung in der Mitte, und das Geländer, so gleichsam Streben abgie-

giebet, zu helffen gesuchet. Daß sichs aber über eine solche Dachung übel passiren lässet, absonderlich bey Nässe und Eyß, siehet und erfähret jedermann wohl.

Dahero wolte ich die Brücke gerade, und ein Geländer machen mit einem Sprengwerck, wie dergleichen Figura III. zu sehen; dieses kan, wenn die Brücke niedergelassen ist, darauf geschoben, auch vermittelst starcker eiserner Bande und Keile befestiget werden. Als nemlich: *e n b g* sind die beyden Flügel, *c d* der gespannte Balcken, statt des Geländers, *e f* und *g h* zwey Eisen an denen Flügeln *a e* und *b g* feste, so oben auf beyden Seiten mit Löchern *f* und *g* versehen, einen eisernen Keil durchzustossen, *i* ein solch Eisen besonders mit seinem Keil.

Weil die Brücke dennoch ein klein wenig erhaben seyn kan, so werden an denen Enden bey *c* und *d* starcke Klötzer oder Höltzer untergeschoben. Und damit solche Geländer gemächlich von einer Person können dirigiret werden, so machet man unten kleine Scheiben *K L* die etwa nur 1 Zoll vorgehen, und hernach auf dem Flügel nicht aufstehen. Durch solche Manier verhoffte eine Brücke zuerhalten, derer Flügel, wenn sie auch 30 oder 40 Fuß lang wären, dennoch eine grosse Last tragen soll und kan.

§. 211.

Eine Aufzieh-Brücke mit zwey Flügeln, nach Berlinischer Arth.

In der Königl. Preußischen Residenz Berlin hat man auch eine sehr gute und sichere Invention gemacht, sie ist hier Tabula XXXIV. Figura II. entworffen, da nemlich der eine Flügel *A* niedergelassen, der andere *B* aber aufgezogen ist: unter jeden Flügel ist unten ein starckes Rahm-Stück mit zwey oder drey Stützen *C D* vermittelst zweyer starcker eiserner Charniere bey *a a* angehangen, und durch eine Kette *E* also disponiret, daß solche Stützen allemahl auf einen starcken Balcken *L* und *M* zu stehen kommen, und weil auch solche oben bey *D* gleichfalls sich gegen den Unterzug stämmen, ist es unmöglich daß ein Schade geschehen kan. Wird die Brücke aufgezogen, leget sich die Stütze selbst an die Seite, daß die Durchfahrt nicht gehindert werde.

Weil diese Brücken etwas schwehr sind, werden solche durch Haspel auf beyden Seiten vermittelst der Ketten aufgezogen, die aber allemahl doppelt, und davon das eine Theil an einen schwehren bleyernen Gewicht befestiget ist, so in der hohlen Säule *F F* herunter gehet, die andere aber über die Scheibe *H* nach dem Haspel *J* sich wendet.

§. 212.

Eine Brücke da statt der Flügel nur eine kleine Klappe ist.

Weil die Aufzieh-Brücken meist nur dienen, daß die Schiffe mit aufgerichteten Masten durch können; so hat man in Amsterdam eine Brücke gebauet, da zwischen beyden Jochen nur eine Oeffnung, so groß, als der starcke Mastbaum starck ist, gelassen worden. Die gantze Brücke ist von Steinen, alleine was zwischen diesen beyden Jochen, ist von Holtz gemachet, und gleich denen steinern Bogen bekleidet und angestrichen, so, daß wer nicht genau Achtung hat, es vor Stein, und vor ein sehr grosses Kunst-Stück halten wird, welches auch Herrn Sturm begegnet, der es in seinen Reise-Anmerckungen und andern Orthen vor Stein ausgiebet, und also grosse Reflexiones darüber machet, auch dahero, so wohl im Tractat von Thoren und Brücken einen rechten ansehnlichen Riß giebet, als auch im Tractat

ctat von Schleussen, da er anweiset, wie solche verbunden seyn muß. Die Zeichnung hiervon ist Tabula XXXIV. Figura III. zu sehen: *A* ist die aus zwey Pfosten bestehende Klappe, welche der Mastbaum ohne einiges Menschen Hülffe und Zuthun öffnet, und wieder selbst zufället.

Ich habe solche Klappe Tabula XXXVI. Figura IV. so wohl im Profil als Grund-Riß deutlich vorgestellet, da: *A B* die eine, und *C D* die andere Klappe, *O* der ankommende Mastbaum, *c c* und *d d* die Charniere, beyde Klappen liegen beynahe $\frac{1}{3}$ auf denen Balcken *a* und *c* auf, und sind auch in der Mitte noch etwas erhoben, daß es sich stämmen kan. Die krummen Hörner *b d* dienen, daß die Klappen nicht zu weit aufgehen, und allemahl wieder zurück fallen müssen.

§. 213.

Diese Arth an einer gantz höltzernen Brücke von Herrn Sturm gezeiget, ist gleichfals Figura V. Tabula XXXVI. zu sehen, da die Brücken-Ruthen so weit über die Joche hervor stehen, und mit Steiffen genugsam befestiget sind, auf welche Weise auch die Amsterdammer angeleget, aber verkleidet ist, doch sind die Joche von Stein gemachet.

Das XXI. Capitel.

Andere Arthen, die man statt der ordentlichen Aufziehe-Brücken gebrauchet.

§. 214.

Eine Dreh-Brücke.

Dergleichen findet sich Tabula XXXVII. Figura I. wie solche Cornelius Meyer in seinem Buch die Tyber schiffbar zu machen, verzeichnet. In der Mitte des Strohms lieget die Brücke auf 4 Pfeilern feste, an beyden Ufern aber sind gleichsam zwey grosse Tafeln gemachet, als *A B C D* und *E F G H*, die auf einem starcken Balcken, der am Ufer befestiget, und vermittelst eines grossen starcken Poltzens *K* beweglich ist, und also disponiret, daß solche um diesen Poltzen kan gedrehet, und von zwey Personen eine Oeffnung vor ein Schiff gemachet werden, wie bey *E F* zu sehen; das meiste kommet darauf an, daß die beyden Theile meist gleiche Schwehre haben. Ich halte davor, daß man unter das Stück, so auf dem Ufer ruhet, starcke Zapffen-Waltzen machen könte, so würde die Arbeit desto leichter seyn. Ihr findet auch dergleichen Arth bey dem Gautier, und hier Tabula XXXIX. Figura V. abgebildet, da: *A* der Zapffen, um welche die Brücke gedrehet wird, *B C* das Theil nach dem Feld, *O P* nach der Stadt, *O P Q N* ein Stück Mauer, oder fester Grund, *M B C L* der Graben: wenn nun die Brücke gedrehet wird, daß *B C* in *F G*, und *D E* in *I H* kommet, so ist die Passage abgeschnitten.

§. 215.

Eine andere Arth einer Aufzieh-Brücke

stellet Figura II. Tabula XXXVII. vor:

Wie solche Johann Furtenbach in seiner Architectura Universali Tabula XII. *Theatr. Pontificial.*

auf unterschiedliche Arth und weitläufftig abbildet, welches aber alles herzusetzen, nicht vor nöthig erachte. Es werden in der Mitte des Grabens, oder Wassers, oder in dem Spatio, da die Oeffnung geschehen soll, zwey Säulen gesetzet, als die eine *A*. Ferner wird ein Rahmwerck oder Tafel gemachet, so groß als nöthig, und in der Mitte mit zwey starcken Zapffen versehen, und in diese Säulen bey *B* eingehangen. Weiter wird eine Kette *C D* in *C* feste gemachet, und gehet bey *D* über die Brücke heraus, da am Ende ein grosser Ring ist. Das Theil *B C* ist ein wenig schwehrer als *B F*, also, daß sich *B* selber sencket, und auf dem Balcken *L* auf-ruhet; bey *F* aber werden zwey Riegel *K*, vermittelst einer gezahnten Stange *L* und Haspel *M N* vorgeschoben; die Riegel ruhen auf denen Balcken *H G*, der Haspel wird mit einem Hebel *O* umgetrieben. Soll die Brücke niedergelassen werden, so wird der Riegel *K* zurück geschoben, und an der Kette *C D* beym Ring *P* gezogen, so kömmet die Tafel perpendiculair zu stehen, wie Figura III. dieser Tabula zu sehen, bey *A B*, welches mit diesem einerley, nur daß diese Brücke steinern, es hat aber der Autor nicht gewiesen, wie solche zu befestigen ist; man kan aber solches aus vorhergehenden erlernen, und müssen solches die drey Absätze *a b c* seyn, die man auch aus und ein schieben kan.

§. 216.

Eine gar artige Invention einer Schlag-Brücke

giebet uns Wilhelmi in seiner Bürgerlichen Bau-Kunst an, die hier Tabula XXXVIII. zu finden.

Als Figura I. wie solche aufgezogen, und Figura II. wie sie niederzulassen.

Weil entweder ein grosses Gegen-Gewicht, viele Mannschafft, oder besondere Machinen erfodert werden, eine solche Brücke aufzuheben, so hat der Inventor sich zugleich des Stadt-Thors *A B* bedienet, und vermittelst zweyer Ketten und seinen Achsen über dem Thore also ordiniret, daß Aufziehe-Brücke und Thor einander die Waage halten, und beyde zugleich die Passage schliessen. Wie solches aus dem Riß deutlicher als aus vielen Worten zuersehen. In dem Stadt-Thore *A B* ist ein Pförtgen *C*, daß man heraus gehen und die Brücke befestigen oder anschliessen kan.

§. 217.

Von unterschiedlichen Aufzieh-Brücken aus des Hn. Gautiers Tractat.

Da wir unterschiedliche Nachrichten aus belobten Autore entlehnet, so soll hier auch meist alles, was er von Aufzieh-Brücken meldet, angeführet werden. Ich habe alle seine Risse hiervon auf Tabula XXXIX. gebracht, und seine Erklährung hierüber ist diese:

Die erste Figur stellet zwey Schlag-Brücken auf einer fliegenden Brücke auf Schiffen vor.

Wo man siehet daß das Wasser allemahl in *S* stehet, und das unterste von Schiffen in *R T* sey, daß die Balcken so die Schiffe zusammen halten, mit *Q P* gezeichnet, und die Schlag-Brücken in *V M* und *M O* seyn, so der lange Balcken *H O* erhält, welche man in *M* anhängt, daß sich *V M* nach *H S* hebe durch die Kette *A M*, so allemahl mit der punctirten Linie parallel seyn muß, so von dem Zapffen *V*, *o* bis zu den andern *B*, *P* gezogen, und daß die Bäume *G B A* durch die Kette *C D* herunterge-

lassen werden, so hinten an *O* an einem Overbalcken anstossen, daß sie also mit ihren vordern Enden nach *M* nicht sincken können, wenn der Balcken *H O* auch nicht wäre, weil der Baum auf einem Holtz, so quer über der Brücke lieget, ruhete. Alle Säulen auf welchen und in welchen diese Bäume hin und wieder gehen, sind mehr oder weniger befestiget durch Creutz-Bänder, und mit dem Holtz *X.*

§. 218.

Die andere Figur stellet eine kleine Schlag-Brücke zu einem Pförtgen vor.

Solche ist mit *A B* bezeichnet, und so leichte, daß sie zwey Männer vermittelst zweyer Ketten *O P* so über Rollen gehen, aufziehen können.

§. 219.

Die dritte Figur zeiget eine noch leichtere Schlag-Brücke zu einem Pförtgen.

Selbige kan ein eintziger Mann aufziehen, durch den Baum *R S T,* so um den Balcken *P Q* sich beweget auf denen Säulen, mit denen Zapffen *P Q,* daß die zwey Ketten *X M, Z O,* so an einem Bogen von Eisen *N O* feste, sie in die Höhe heben, wenn sie an den Balcken *M O* angehänget, welcher auf einer Schwelle die Brücke trägt; Der Bogen *M O* ist mit einem Ring *R* an dem Baum befestiget.

§. 220.

Die vierdte Figur stellet eine Schlag-Brücke mit einem Gegen-Gewichte vor.

Sie ist mit *A B C* bezeichnet, deren vorderstes Theil bis *E* gehoben wird, allwo sie in die Faltze des Thors, so hierzu eingerichtet, passet, und ihr hinterstes von denen Bäumen in das Gewölbgen *M* niedergezogen wird, in welches man durch das Treppgen *H* im Aufriß, und *T S* in Grundriß, kommet.

Man siehet, daß es besser, daß das Gegen-Gewicht, so das hintere Theil von denen Bäumen ist, von denen Zapffen getragen werde, welche in der Mitte dieser Bäume *B D* eingeschlagen, als wenn sie unter diesen in *D* stehen. Man ziehet das Gegen-Gewicht durch die Kette *J A* nieder, oder stösset es auch wohl in *L* hinunter, indem daselbst eine Klinge mit einer Feder befindlich, womit sie, wenn die Brücke aufgehoben, feste gemachet wird.

§. 221.

Die fünffte Figur stellet den Grund-Riß von eben dieser Brücken vor, wo man die zwey Bäume siehet.

Sie sind mit *A O, B R* angemercket, das vordere Quer-Holtz *A B,* die eingezapfften Höltzer 1, 2, 3 so die Pfosten, welche die Brücke decken, tragen. Das Quer-Holtz *Z,* der Quer-Balcken mit denen Zapffen *N P,* noch ein Quer-Holtz *V X,* ein Creutz-Band *S X V T,* das dritte Quer-Holtz *S T,* das hintere *O R,* das Gewölbgen darunter *N P,* und die Schwelle, auf welcher das vordere Theil der Brücke ruhet 9, 10.

§. 222.

Die 12te Figur ist eine Schlag-Brücke über einer höltzernen Brücke.

Ihre

Ihre Structur ist eben diejenige, welche in der ersten Figur beschrieben worden.

Bey denen Schlag-Brücken mit Gegen-Gewichten sollen die Zapffen allemahl in der Mitte der Bäume (nicht unter diesen) seyn, damit die Verbindung von diesen allemahl in Æquilibrio sey, sie mögen aufgehoben oder niedergelassen werden. Wenn die Zapffen unter denen Bäumen, fällt sie allzujähe nieder. In dem Citadelle de Nismes hat die Schlag-Brücke in dem untern Gewölbe an dem Thor du Secours einen Soldaten mit ihren Gegen-Gewicht an die Mauer gequetschet, an welcher die Zapffen unter denen Bäumen gehen, welches niemahlen geschehen kan, wenn sie sich in Æquilibrio befindet.

Das XXII. Capitel.

Von Fähren oder fliegenden Brücken.

§. 223.

Hiervon wollen wir erstlich anführen, was Herr Gautier davon gesaget und gezeichnet, und alsdenn von unsern auch beytragen. Gautiers Worte sind: Derer fliegenden Brücken, so auf Schiffen ruhen, bedient man sich ordentlich, wenn in denen Flüssen schlimmer Grund, oder andere Ursachen nicht zulassen, daß man eine Brücke mit Pfeilern oder Pfahlwercken darüber legen könne. Sie werden auf Schiffe gelegt, so expreſs dazu gemacht, und so lang sind, als die Brücke breit werden soll.

Man lässet ordentlich von dem einem Schiff bis zu den andern einen Raum von 3 bis 4 Toises, und da jedes Schiff 2 Toises breit, so wird von der Mitte des einen bis zu der Mitte des andern ein Balcken, 5 bis 6 Toises lang, erfordert.

Bey dem An- und Austritt dieser fliegenden Brücken werden die Ufer mit Steinen, wie Dämme, ausgefüttert, damit sie desto besser können angehänget werden.

Diese Brücken sind eine Armée überzusetzen, gar dienlich, worzu Schiffe, oder auch Pontons von Kupffer und Leder gebrauchet werden, so mit Seilen nach gewissen Distançen aneinander gebunden werden, welche die Balcken darüber, so sehr leicht, zugleich zusammen halten, die mit Brettern, die a part darzu gemachet, gedecket werden; sie lassen sich auch gar leicht wieder einreissen; sie werden auf grosse und kleine Schiffe, so man auf dem Fluß findet, geleget. In Ermangelung dieser, bedienet man sich alles dessen, was nur leicht schwimmet, so auf unterschiedene Arth zusammen gebunden, wie es die Sache und Gelegenheit an die Hand giebet; denn man gebraucht dazu Tonnen, gantze tännene Balcken, und andere hohle Dinge, so mit Theer überzogen, Bocks-Häute, rc.

§. 224.

In dieser letzten Manier, so Tabula XL. sub litera *G* Figura I. beschrieben worden, wird die Fähre von dem einem Ufer bis zu den andern fast wie ein Pendulum beweget, da bey dem Ancker Z ihr Centrum motus.

Der Herr Parent hat den Winckel untersuchet, welchen das Planum eines Flügels von einer Wind-Mühle mit der Perpendicular-Linie des Stossens von Winde machet in der ordinairen Praxi um Paris herum, und denselben 18, 26 gefunden, so an anderen Orthen differiret. Er hat die Ursache davon nicht entdecken können; aber dieser Winckel, spricht er, ist allzumercklich von einem viel vortheilhafftigern entfernet, so in der Mechanic

und

und Physic bewiesen wird, dieser solte $\frac{0}{35}$ $\frac{1}{30}$ seyn, welcher eben dieser, welchen das Ruder mit dem Schiffe macht, da der vierdte Theil des Tangentis von diesen letzten die Helffte des Medii zu eben diesen ist.

Durch eben diesen Winckel, so groß oder klein seyn kan, welchen der Strohm des Wassers mit der Seite des Schiffes machet, wird erhalten, daß die Fähre geschwind und langsam von dem einem Ufer des Flusses bis zu den andern gehe, eben so, wie die Flügel von einer Wind-Mühle.

Die erste Figur stellet eine Fähre vor, so über dem Fluß von 3 zu 2 gehet, indem sie in *P* angebunden, die Directions-Linie *O I* folget, und die Lage des Ruders *O S.* Wenn sie in *O* angebunden, gehet sie über den Fluß von 2 zu 3, nach einer contrairen Direction. Und diese Bewegung geschiehet fast wie die Vibration eines Penduli, da sich die Fähre an dem langen Seil *P* 2 beweget, woran ein Ancker gebunden, welcher in die Mitte des Flusses gesencket, und mit kleinen Kähnen dahin gebracht worden, damit der Strohm des Flusses dieses nicht verhindern können.

Die andere Figur stellet eine fliegende Brücke vor, so auf Schiffen ruhet, welche in *B* und *A* befestiget, an beyden Seiten des Flusses, und entweder mit einem Ancker *J*, oder eingeschlagenen Pfählen *L M*, mit denen Seilen *M B M C M D* erhalten werden, oder auch wohl mit einer Kette *J H*, an deren Ende ein grosser Ring, woran die Seile *M E M F* rc. feste, die Schiffe an ihren vordern Theil zu erhalten. Zuweilen bedient man sich an statt der Seile langer eichener Höltzer, so an ihren Enden mit eisernen Ringen und eisernen Hacken versehen, welche viel länger ausdauren, als alle Seile, so mit Theer überstrichen. Man lässet gemeiniglich unter diesen Brücken eine freye Passage zu denen Schiffen, zum Exempel in *B*, wo ein auch wohl zwey Schlag-Brücken gemachet werden, wie man eine sehr gute Figura I. findet.

Die dritte Figur stellet eine Fähre vor, deren Seil *T X* sich auf derselben mit einer Haspel aufwindet, sie sinckt zu Boden, und kan nicht wieder auf das Wasser kommen, wenn sie an ein Ufer gekommen.

Die vierdte Figur stellet eine andere Arth von einer Fähre vor, so regieret wird von einem Ruder *F*, und einem Seil 2 *M* so in *A* angemacht, welches diese nach *C* treibet, und durch eine Flasche (Grenouillette) *Z*, so nach *X* läufft, an dem Seil *T X*, welches an denen Ufern an denen Pfählen *T V* und *X* feste.

Die fünffte Figur weiset den Grund-Riß von dieser Flasche, (Grenouillette,) da man die Rolle *A*, so von dem Seil *C B* horizontal herum getrieben wird, siehet, und daß eben dieses Seil noch über zwey andere Rollen gehe *F G D E*, so sich vertical über das Seil bewegen; *M I* ist ein Stück vom Seil, welches in der Fähre feste.

Die sechste Figur stellet das Profil von eben dieser Flasche vor: als *N* ist die Rolle *A*, in Fig. V. *L M* sind die zwey andern Rollen, so vertical an dem Seil sich bewegen, und in eben der Figur mit *D E F G* bezeichnet. Endlich ist *O P* das Seil, *C B* in Fig. V. und *T X* in Fig. IV.

§. 225.

Eine Brücke so geschoben wird.

Sie ist Tabula XL. Figura VII. und VIII. zu sehen, und wird von ihm also beschrieben:

Dieses ist ein Grund-Riß von einer Brücken, welche sich hin und wieder schieben lässet, in welcher *S* das Vordere sich lässet bis in *L* verschieben mit ihrem Hinterhalt *H*.

Die folgende achte Figur weiset das Profil von diesem Wercke. Wo das Vordere ist,

wenn das hintere Theil zurück geschoben wird, ist es gleich so lang als der hohle Raum, in welches es gehet, daß es an *E* anstosse, man lässet solche auf kleinen Röllgen lauffen, so unter *D*, darunter ist ein Boden *P* worunter dasselbe regieret wird.

Es saget aber der Autor nicht wie es regieret wird, Ob durch die blossen Hände, oder mit Ketten, und wie man solche fasset, auch wird die Brücke nicht gleich, maßen diese Tafel um dem Balcken oder Boden der drüber ist, tieffer zu stehen kommet, auch daher vor Fußgänger, oder höchstens nur vor einen Reuther seyn muß; denn ein Last-Wagen würde die kleinen Rädlein oder Röllgen gar bald zu noch kleinern Stückgen drücken.

In Summa: Ich sehe solche Machine, nach meinem Begriff, als eine Invention von schlechter Folge an, bevoraus zu einer öffentlichen Passage.

§. 223.

Nachdem des Herrn Gautiers Nachricht von Fähren und fliegenden Brücken zu Ende, so soll nunmehro

eine Beschreibung der hiesiger Lande gebräuchlichen Fähren

folgen. Eine Fähre ist ein etwas grosses meist viereckigtes und gantz flaches Schiff, so nur 1 bis 2 Fuß tieff im Wasser gehet, dadurch nicht nur Menschen und Pferde, sondern auch etliche, zum wenigsten zwey beladene Last-Wagen auf einmahl, nebst viel andern Personen, über einen Strohm zu setzen, und damit es vom Strohm nicht mit fort genommen wird, an einem darüber gespanneten Seil, vermittelst einer Flasche, die zugleich an dem Seil mit fortlauffet, angehangen ist, und auf dem Wasser hin und her getrieben wird, nachdem solche gestellet ist.

§. 224.

Es giebt zwar auch Fähren ohne Seil, wie bey Wittenberg über die Elbe, und wird solche von gewissen darzu verordneten Männern mit Stangen, die bis auf dem Grund des tieffsten Wassers langen, und oben ein Quer-Holtz als eine Krücke haben, solche desto besser an die Brust, womit die Fahr-Leute die gröste Gewalt thun, zu setzen; alleine es ist nicht so sicher, als mit dem Seil, absonderlich wenn das Eiß gehet, und bin beynahe vor 30 Jahren selbst mit mehr als 60 Personen in der äussersten Lebens-Gefahr gewesen.

§. 225.

Eine Fähre mit dem Seil.

Ist Tabula XL. Figura IX. vorgestellet, da:

A die Fähre, *B* das über dem Fluß gespannte starcke Seil, so bey *C* an einem starcken mit Streben befestigten Baum angehangen, in *D* aber, vermittelst eines Haspels, angezogen wird. Wo Schiffe auf dem Strohm gehen, ist es also eingerichtet, daß eine eintzige Person, vermittelst eines Haspels-Rades, so mit dem Getriebe an seiner Welle in ein ander Rad eingreiffet, über dessen Welle man das Seil aufwinden und niederlassen kan, daß es ins Wasser sincket, und die Schiffe darüber hin passiren können; wie dergleichen über der Saale hart am Giebichenstein unter Halle befindlich. Die Machine ist Figura X. Tabula XL. zu sehen, ohne die Stellage, da *A* das Haspel-Rad ist, *B* dessen Welle und Getriebe, *C* das andere Rad mit der Welle *D*, darauf das Seil gewunden wird, *e f* die Hörner am Rad. An diesem über den Fluß gespannten Seil sind zwey Scheiben mit ihren Flaschen *E F*, nebst zwey Ketten *G H*, davon die eine an der Fähre so gleich feste, die andere aber *H*, vermittelst eines Haspels *K* aufgewunden, und dadurch bald länger bald kürtzer gemachet wird, und zwar, wenn die Fähre von *C* nach *D* gehen soll, so wird die Kette *H* länger, als die Kette *G* gemachet; hingegen soll die Fähre von *D* nach

nach *C* gehen, muß *H* länger seyn, so treibet der Strohm die Fähre allemahl nach dem Ende, wo die kürtzeste Kette ist. Auf beyden Enden oder Ufern sind Brücken gemacht von Holtz und Pfosten *L M*, daran dieselbe anstösset, daß man füglich aufs Land und Ufer kommen kan.

§. 226.

Eine andere Arth einer Fähre, die mit einem Pferd über dem Strohm hin und her gezogen wird.

Ich habe ohnlängsten solche bey Herrn Götzen, Königl. und Chur-Sächß. Hütten-Schreibern zu Freyberg gesehen, und hat ihn solche ein guter Freund in Wien zum Andencken in sein Machinen-Buch gezeichnet; es soll aber solche bey Wien über einen Arm von der Donau gehen. Solche habe ich hier nur in Grund-Riß gezeichnet, weil es hieraus am leichtesten zu begreiffen: die Figur stehet Tabula XL. Figura XI.

A B das übergespannte Seil, wie ordinair, *C D* die Fähre, *E F* die beyden Flaschen mit ihren Ketten, so an der Fähre feste sind, *g h* zwey etwas hohe Säulen, da an jeder ein viereckigter Ring, und an diesem die Ketten *E g* und *F h*. Weiter ist an jeden Ring ein dünnes Seil *h i k* und *y l m n o* befestiget, davon das eine *h i* bey *i* über eine bewegliche Scheibe, und das andere *g l m* gleichfals über eine dergleichen Scheibe bey *l*, und dann bey *n* gehet; soll nun die Fähre von *A* nach *B* gehen, wird das Pferd an das Seil *h i* gespannet, und so es von *B* nach *A* gehen soll, an das Seil *n o*. Es ist hier gezeichnet und eingerichtet, daß die Pferde lang am Ufer hinauf gehen sollen; allein wenn Raum, kan es auch gleichaus geschehen. Die Scheiben *i n* und *l* sind gleichfals an viereckigte Ringe feste, welche an viereckigte Säulen stecken, und mit denen an der Fähre bey *g h* zugleich können hoch und niedergelassen werden, nachdem das Wasser steiget oder fället, bey *E* ist die Fähre mit denen Säulen und Ringen in Prospect entworffen; ob aber an dem Original auch alles so eingerichtet, und zwar an denen Säulen auf dem Lande, kan ich nicht sagen: inzwischen halte ich es nöthig und nützlich.

Eine solche Fähre ist nöthig und bequem auf einem Strohm, der keine Force hat, die Fähre fortzutreiben, sondern gantz stille gehet, und so tieff ist, daß man mit Stangen nicht beykommen kan.

§. 227.

Ein Exempel einer fliegenden Brücke, aus des Wilhelmi Architectura civili.

Selbige stehet, wiewohl ohne alle Anweisung, in der andern Edition Tabula 44. und soll, wie die Inscription meldet, die fliegende Brücke bey Mannheim gewesen seyn, so aber von denen mehr als barbarischen Frantzosen, nebst der schönen Festung, total ruiniret, nunmehro aber, wie man vernommen, wieder aufs schönste repariret worden.

A B C D Fig. II. Tab. XL. A. sind zwey lange Schiffe, darauf *E F G H* ist ein Gerüste mit einem Boden befestiget, und auf demselben ein Verschlag oder Geländer *H J* mit sechs offenen Thüren, inwendig aber mit Bäncken vor Personen zum sitzen versehen, *K L* zwey Oeffnungen, dadurch man hinunter ins Schiff steigen kan. Bey *M* und *N* sind zwey hohe Bäume aufgerichtet, die durch zwey Seile *a b* so an beyden Schiffen befestiget sind, und über dem Balcken *c d* so die Katze genennet wurde, gehen, und unten

ten bey *e* und *N* an denen beyden Haspeln *O* und *P* befestiget sind, dadurch sie so fest als es nöthig ist, können angezogen werden. Uber dieses Gerüste *M C D N* gehet das grosse Seil oder Tau *Q R S T*, so bey *V* auf einer Waltze oder Haspel kan aufgewunden und wieder abgelassen werden. Bey *S* ruhet es auf einem Schifflein, derer noch etliche im Strohm hinauf sich befinden, bis an den Orth wo es mit dem Ancker und Pfählen befestiget ist, (so aber hier wegen Mangel des Raums nicht können angezeiget werden.) *V* und *W* sind die zwey Steuer-Ruder, die gestellet werden, nachdem es her oder hin gehen soll, auf dem Baum *X* soll das Ruder beweglich seyn.

Nach Proportion des Mannes, der in der Mitte stehet, muß die Brücke etl. dreyßig Ellen lang gewesen seyn. Es hat mich ein guter Freund versichert, daß er gesehen, wie sich der Chur-Fürst mit 100 Mann zu Pferde, unter Trompeten- und Paucken-Schall, auf einmahl, da die Reuther zu Pferde gesessen, überführen lassen.

Das XXII. Capitel.

Von mancherley Noth- und Feld-Brücken, Pontons, Flössen, und dergleichen.

§. 228.

Eine kleine fliegende Brücke aus leeren Fässern zu verfertigen.

Es geschiehet öffters daß die Brücken durch grosse Wasser-Fluthen hinweg gerissen oder sonst unbrauchbar werden, und aber wegen Mangel der Leuthe, Materialien und Unkosten, solche nicht so gleich wieder zu bauen oder eine Fähre anzuschaffen, inzwischen aber dennoch unumgänglich den Strohm passiren muß, so kan man ein Floß oder fliegende Brücke in Eyl und mit wenig Kosten von Fässern, welche man meist aller Orthen findet, verfertigen, auf die Manier wie Tabula XLI. Figura I und II. anweiset. Da nemlich solches Floß also angeordnet ist, wie es bey einer Armée, in Gegenwart des Feindes, dienen kan, das Volck überzusetzen.

Hierzu werden genugsame ledige Bier- oder andere Fässer genommen und wohl verwahret, daß kein Wasser hineindringen kan. Ferner wird von Holtz ein Gerüste mit Fachen gemachet, daß die Fässer darinnen gewiß liegen, und mit Seilen können feste gemachet werden, die Fache aber müssen nur so weit seyn, daß etwa das Faß dem dritten Theil darinnen Raum hat, und also $\frac{2}{3}$ unten im Wasser bleiben, wie *E F* zeiget. An die äussersten beyden Bäume können zwey Achsen gemachet werden, daß man vier Wagen-Räder anstecken kan, um solche Machine vom Land ins Wasser zu bringen, daß die Fässer nicht Schaden leiden.

Solche Machine wird alsdenn an ein langes Seil *A C* das oben im Strohm an Pfähle oder mit Anckern befestiget ist, angehangen. Hier ist solches in *C* geschehen, welches aber falsch ist; denn dadurch wird es nicht gleich sondern gantz schreg zu stehen kommen, und der Strohm es mit Gewalt von *J* gegen *M* treiben.

Der Inventor hat zwar Ruder aufgeleget, alleine es werden dennoch solche nicht sufficient seyn, wenn der Strohm etwas starck gehet. Am besten ist es, wenn das Seil in

der

der Mitte bey *F* feste gemachet, und ihm mit zwey andern geholffen wird, wie in der andern Figur dieser Tafel zu sehen, vermittelst welcher Neben-Seile die Fähre oder das Floß kan gestellet werden, daß solche der Strohm nach Gefallen hin oder her treibet. Die Invention ist entlehnet aus dem Tractat, so 1719. zu Lyon unter dem Titul: Recueil d'ouvrages curieux de Mathematique & de Mechanique, ou Description du Cabinet de Monsieur Crollier de Serviere in 4to. heraus kommen, und hat er solche appliciret, wie sie bey einer Armée zu brauchen seyn soll, in Angesicht des Feindes zu verfertigen.

§. 229.

Wolte man bey Anlegung einer solchen Faß-Machine oder Brücke gerne wissen, wie viel man Fässer nöthig hätte, so kan man nur berechnen, wie viel das Wasser wäget, so in ein solch Faß gehet, als: es gehet in ein Bier-Faß 70 Schock, oder 420 Kannen, jede wieget 2 Pfund, so kan ein solch Faß 840 Pfund, oder 1 Faß beynahe 8 Centner tragen, ehe es gantz untersincket, und also nach diesem kan man leichte das Facit machen, wenn man nur erstlich vorhero weiß, wie groß die gantze Last seyn soll; doch müst ihr auch alle Schwehre des Bau-Holtzes, und desjenigen von Fässern, so über dem Wasser bleibet, abziehen, ja ihr müsset auch noch wohl $\frac{1}{4}$ oder mehr Uberschuß nehmen, weil leichte ein Faß Schaden nehmen kan, und also eure Machine den Grund suchen dürffte. Auf dieser Fähre ist *D* eine Wand, darhinter die Soldaten von dem feindlichen Gesicht und Schuß bedeckt seyn sollen.

§. 230.

Eine andere Art hey einer fliegenden Brücke oder Floß.

Ist Tabula XLI. Figura III. zu sehen, da:

A A H H das Floß, wie es auf dem Lande erbauet ist, und zwar ebenfals auf Fässern, ist aber auf beyden Seiten mit Lehnen versehen. Es bestehet erstlich aus denen langen Balcken *B P B,* darauf am Enden die Säulen *B E B E* und *C E* gesetzet sind, welches alles deutlicher aus dem Riß zu sehen ist, *A A H H* sind die Pfosten. Diese Machine kan entweder als eine Fähre oder als eine Brücke, die über dem gantzen Strohm langet, gemachet werden: wenn hohes Ufer ist, wird solches eingegraben, wie bey *R* zu sehen ist; an statt der Räder, die bey voriger Machine appliciret waren, sind hier vier Fässer mit Zapffen geordnet, wie eines bey *X* erscheinet. Und damit die Machine desto füglicher könne aufs Wasser gebracht werden, ist bey *O* ein Erd-Haspel angeleget, von welchem ein Seil über die Flasche *N* gehet, und bey *B* befestiget ist; und damit der Strohm die Brücke nicht mit fortführet, ist das Seil *K K* nebst denen beyden Stücken *L L* angeordnet; bey *W* ist zu sehen, wie die gantze Machine auf dem Wasser stehet, *I* soll eine kleine Zug-Brücke, die man aufziehen, und wieder niederlassen kan, anzeigen, theils zu Beschützung des Soldatens vor dem Feind, theils auch, desto bequemer ans Ufer zu kommen.

§. 231.

Eine Machine die grossen schwehr-beladenen Fahrzeuge Strohm-an zu führen, ohne daß es nöthig sey selbige durch Menschen oder Thiere ziehen zu lassen.

Tabula XLII. Figura I. ist solche nach Grolliers Manier vorgestellet.

Die Menge der Menschen, Pferde oder Ochsen, welche erfodert werden die grossen bela-

denen Fahrzeuge denen Flüssen entgegen zu führen, verursachen übermäßige Kosten, die man erspahren könte, wenn man sich gegenwärtiger Machine bedienete. Sie ist sehr simpel, und kan ihren Effect so wohl auf kleinen als grossen Flüssen verrichten, sie mögen langsam oder schnelle fliessen. Um nun die Fahrzeuge einen Fluß hinauf zu führen, braucht man hier gar nichts anders als die Stärcke des Strohmes selbst, und das grosse Hinderniß so man in dem gemeinen Gebrauch aus dem Wege zu räumen hat, ist hier das Bewegungs-Mittel des Effects den man sich vornimmt.

§. 232.

An den Ufern des Flusses dem ihr mit eurem Schiffe *A* entgegen zu fahren verlanget, schlaget so tieff als nur möglich, und in gleicher Distantz, feste Pfähle ein, wie die mit *B* bezeichnete, an deren jedweden ein guter eiserner Ring seyn soll, um an selbigen die grosse Flaschen-Scheibe *C* fest zu machen.

Man bindet gemeiniglich an das beladene Schiff *A* das Seil *D*, und nachdem selbiges durch die grosse Flasche *C* gezogen, bindet man das andere Ende desselben an das Vordertheil des andern Schiffes *E*, welches leer ist, da nun diese beyden Schiffe also aneinander, ihren Punct der Festigkeit an der Flasche *C* haben, würden selbige auf dem Flusse weder vor- noch rückwärts gehen, wenn sie von gleicher Grösse wären, oder besser zu reden: wenn alle beyde in gleicher Krafft vom Wasser getrieben würden, und gewißlich dasjenige, über welches der Strohm des Flusses mehr Gewalt wird haben, wird verursachen, daß das andere hinauf fahre.

§. 233.

Nach diesem unstreitigen Principio darff man nur Achtung geben, daß um das Schiff *A* hinauf zu führen, man das Mittel finde es so zu machen, daß das Schiff *E* eine grössere Quantität Wasser treffe, als dessen das Schiff *A* natürlicher Weise hat. Wenn man sich diese Machine vorstellet, ist dieses Mittel sehr schlecht und natürlich. Es bestehet nur in dem Stücke *F*, welches wir einen Flügel nennen, und welches nach Bedürffniß ins Wasser gelassen oder herausgezogen werden kan, wie es die Figur zeiget. Dieser Flügel *F* berühret weniger oder mehr Wasser, nachdem er weniger oder mehr in den Fluß gelassen wird, und alles was der Strohm über selbigen vermag, kömmt seinem Schiffe *E*, woran er angemacht ist, zu statten. Wenn man also den Flügel *F*, nach der Proportion die er haben soll, um zu machen daß sein Schiff *E* mehr Wasser fasset, als dessen das beladene Schiff *A* nehmen kan, so wird das Schiff *E*, ob es schon kleiner ist als das Schiff *A*, wenn es seinen Flügel *F* in den Fluß wird gelassen haben, genöthiget seyn hinunter zu fahren, und folglich vermittelst der Flaschen *C* verursachen, daß das beladene Schiff *A* biß an den Pfahl, an dem die Flasche *C* ist, hinauf fahre, und wenn das Schiff *A* biß an den Pfahl *B* hinauf gefahren seyn wird, soll man es an denselben anbinden, und soll allda verbleiben, biß man die Flasche *C* zu dem andern Pfahl gebracht, welches leichte geschehen kan, und zwar mit ziemlicher Geschwindigkeit, auf folgende Arth:

§. 234.

Man fängt alsdenn an den Flügel *F* aus dem Wasser heraus zu ziehen, hernach bringen die Leute, so auf dem Schiffe *E*, selbiges den Fluß hinauf bis an den Pfahl *B*, indem sie das Seil *D* mit denen Händen ziehen, oder auch mit einer Ancker-Winde, wenn man will. So bald sie allda angelanget, machen sie die Flasche *C* loß, und tragen selbige zu Lande bis an den andern Pfahl *B*, machen sie an demselben feste, und fangen an sich derselben zu bedienen, damit sie erstlich das Schiff *E* biß an denselben hinauf führen, und hernach das Schiff *E* indem es wieder hinan fähret, wie wir es erklähret haben, mache daß das beladene Schiff

A hinauf

A hinauf fahre. Auf diese Arth wird man mit wenig Personen, weniger Beschwerlichkeit, und mit viel wenigern Kosten, die grösten beladenen Schiffe auf denen Flüssen hinauf bringen können, und an Orthen wo man keine Pfähle finden wird, wird man selbige durch zwey Ancker ersetzen, die einer um den andern dienen können.

§. 235.

Diese Invention des Hn. Grollier scheinet nicht nur gut, sondern ist auch practicable, nach dem Fundament, alleine, ob es schnelle Reisen abgeben dörffte, ist eine andere Frage. Ja es könte so viel Zeit damit verlohren gehen, daß man wenig Profit davon machen solte.

Inzwischen halte davor, daß man an Orthen und Enden, wo der Strohm einen sehr schnellen Schuß hat, guten Nutzen schaffen solte, absonderlich dörffte solches nicht ohne besonderen Profit zu appliciren seyn, die Schiffe durch die Brücken-Bogen zu bringen, da öffters das Wasser sehr hefftig widerstrebet, und wo der eine Bogen nicht weit genug, könte es also eingerichtet werden, daß das Schiff mit der Machine durch den andern Bogen gienge; welches einem Mechanico gar leicht fallen wird.

§. 236.

Noch ein Modell von Pontons, über den Graben eines belagerten Orths zu gehen, dafern dessen Wasser still stehe.

Ist gleichfals eine Invention Mr. Grolliers.

In denen Belagerungen derer Plätze, wo die Situation nicht verstattet das Wasser aus denen Gräben zu zapffen, noch selbige bequem zu füllen, kan man gegenwärtige Machine gebrauchen, vermittelst derer man über den Graben gehen kan, um den Minirer anzubringen, oder Sturm zu lauffen.

Die Schiffe oder Pontons, so Grollier zu diesem Ende vorschläget, sind mit Rädern versehen, wie die Figur Tabula XLII. Figura V. zeiget, und wenn man sie von einem Orth zum andern bringet, thut man von zweyen eines auf das andere.

Wenn man sich derselben bedienen will, bringet man sie vorne am Lauff-Graben zusammen, hernach nach dem Maaß, daß man selbige ins Wasser bringet, bindet man selbige eines nach dem andern mit denen Enden zusammen, und treibet sie nach der Gegend der Contrescarpe wo man will, daß sie anlanden sollen. Wenn das erste Schiff ins Wasser gebracht worden, wird selbiges von dem andern, das andre von dem dritten getrieben; also formiren sie nach und nach eine Brücke über dem Graben von der nöthigen Länge.

Die Räder, so an diesen Schiffen sind, dienen nicht allein, selbige von einem Orth nach dem andern zu bringen, sie helffen auch viel, wenn man sie ins Wasser, oder heraus bringen will, dafern man nur eine Abdachung an dem Orthe, wo man in den Graben hinabsteiget, machet, welches leichte geschehen kan.

Wenn diese Abdachung einmahl gemacht ist, können die Arbeiter, so ihr zur Verfertigung dieser Brücke brauchet, in dem Lauff-Graben, vor dem Feuer der Belagerten gesichert, arbeiten, und werden so gar bey hellem Tage ihr Schiff ins Wasser bringen können, ohne sich in grosse Gefahr zu setzen, vornehmlich, wenn ihnen die Belägerer durch ein Feuer von obenzu zu statten kommen.

Inzwischen ist es rathsamer, solches bey dunckler Nacht werckstellig zu machen, weil alsdenn der Feind am wenigsten hinderlich fallen kan, ja wenn die Brücke bey Nacht verfertiget worden, ist man bey anbrechenden Tage im Stande, den Feind zu überfallen, oder zu agiren, ehe er Zeit gewinne, eure Brücke einzureissen.

§. 237.

§. 238.

Ein ander Modell von Pontons, eine Brücke über einem nicht gar zu breiten Fluß zu schlagen.

Tabula XLII. Figura II. III. vorgebildet:

Die Schiffe, aus denen die Brücke, so Mr. Grollier hier vorschläget, sind beynahe beschaffen und versehen, als die, von der vorhergehenden Figur. Man kan ihrer mehr oder weniger ins Wasser thun, nach der Breite des Flusses, und man stellet sie mit Anckern eine gewisse Weite voneinander, nach Proportion des Brücken-Theils, deren jeder in besonders aufgeladen wird, das heist: daß das Schiff *A* von dem Ufer so weit entfernet seyn soll, als die Länge der Zug-Brücke *B* austräget, und daß das Schiff *C* von dem ersten so weit, als die Brücken-Portion *D* lang ist, entfernet seyn soll, und also mit denen übrigen: wenn nun alle diese unterschiedene Schiffe auf die Breite des Flusses gebracht worden, und ein jedes mit Anckern, an dem Orth, wo es seyn soll, sich befestiget befindet, ist nichts mehr übrig, die Brücke zu formiren, als daß man die unterschiedlichen Theile derselben in die Höhe ziehet und niederlässet, wie wir bey der vorhergehenden Machine gesagt haben, und damit diese Brücke desto fester sey, so macht man an jedes Ende der Theile, aus denen sie bestehet, eiserne Hacken, so selbige zusammen halten.

Wenn die Theile der Brücke, von der wir gehandelt haben, und die als Zug-Brücken gemacht sind, gar zu schwehr, und man sie nicht leichte durch Armen-Stärcke aufziehen und niederlassen kan, wie man verlangt, kan man sich der Machine *E* Figura II. bedienen, die man unten in das Schiff stellen kan, und welche diese Arbeit um ein grosses leichter machen wird.

§. 239.

Eine besondere Arth von einem Floß, welches man Stück-weise biß an den Orth, wo man es gebrauchen will, bringen kan.

Tabula XLIII. Figura IV. ist es zu sehen.

Dieses Floß bestehet aus vielen Stücken Holtz oder Balcken, und auch aus einigen leeren und wohlgebundenen Tonnen. Die Balcken *A* sind dergestalt zugehauen, daß wenn man sie miteinander verbindet, sie ein Gitter formiren.

Von der Grösse und von der Gestalt des Flosses, wie man es hier vorstellet:

Dieses Gitter wird leichte zusammen gesetzet und auch bald zerleget. Wenn es zerleget ist, kan man alle seine Stücken auf den Karren *B* laden, und wenn es zusammengesetzet ist, so befestiget man es mit guten höltzernen oder eisernen Nägeln, womit man die Zusammenfügung seiner Theile versiehet. In denen unterschiedenen Zwischen-Räumen dieses Gitters, überhaupt in denen die an den äussersten Enden sind, bindet man die Tonnen *C* mit Stricken an, und da diese Räume des Gitters in viereckigter Form, so lang als die Tonnen sind, aber nicht so breit als ihr Diameter, so gehet das gantze Gitter ohngefehr über das Drittel der Circumferentz der Tonnen, und da dieser Theil der Circumferentz nicht so viel als die Dicke der Balcken *A* austräget, hervorraget, so hindert nichts, daß man nicht das Gitter auf seiner obern Seite *D* thielen könne.

Man kan auch die Lehnen *E* hinzu thun, an welchen man das Steuer-Ruder *F* und die Ruder *G* befestigen kan.

Nach-

Nachdem man hernach dieses Floß ins Wasser gebracht, mag man sich dessen nach Bedürffniß bedienen, entweder ein Detachement Trouppes über den Fluß zu setzen, oder was man will von einem Orthe zum andern überzuführen, mit eben der Sicherheit, und so leichte, als man es auf einem Schiffe thun könte.

§. 240.

Modell von einen Ponton oder Schiffe, so von einem Orthe zum andern kan gebracht werden, um schleunig eine Brücke über einen nicht gar zu breiten Fluß zu schlagen.

Tabula LXIV. Figura II.

Monsr. Grollier saget: Man kan sich dieser Machine sehr nützlich bedienen, woferne nur der Fluß, über den ihr eure Trouppen wollet gehen lassen, nicht über 40 biß 45 Fuß breit sey. Sie bestehet aus dem Ponton *A* Fig. I. Tab. XLIV. der mit drey Theilen einer Brücke mit *B C D* bemercket, versehen ist. Diese drey Brücken-Theile sind durch Charniere *E F* miteinander verbunden, dergestalt, daß daraus, so zu sagen, eine doppelte Zug-Brücke entstehet, welche man, wenn es erfodert wird, aufziehen und niederlassen kan, vermittelst der Seile *G* und der doppelten Flaschen, so an den oberen Enden der aufrechts stehenden Pontons *H* sind.

Der mit *C* bezeichnete Theil, und der der mittelste ist, kan vermöge des Zapffens *I* auf zweyerley Arth auf den Ponton geleget werden. Er lieget in die Länge auf demselben, um weniger Platz einzunehmen, wenn der Ponton auf dem Marsch ist, und man leget ihn in die Quere auf denselben, wenn man die Brücke schlagen will. Die zween andern Theile *B* und *D* werden aufeinander geleget, und zwar stets auf die mit *C* bezeichnete, und zu diesem Ende sind die Charniere des Theils *D* erhabener als die Charniere des Theils *B*. Alle Stücken dieser Brücke, und die noch können hinzu gethan werden, um selbige fester zu machen, ingleichen der Ponton oder Schiff *A* werden auf einen vier-räderigen Wagen geladen, welcher zu diesem Gebrauch verfertiget ist, wie die Figur zeiget, und auf dem man die Machine leichte von einem Orte zum andern bringen kan.

Wenn man sich derselben bedienen will, darff man nur das Schiff *A* ins Wasser lassen, selbiges mitten auf dem Flusse mit Anckern oder auf eine andere Arth halten, und nachdem man die Füsse *M* aufgerichtet, und durch ihre Flaschen die Seile *G* gezogen, ziehet man die Theile *B* und *D* auf, und lässet selbige nieder, und formiret eine Brücke, so breit der Fluß ist.

Alles dieses wird in sehr weniger Zeit verrichtet. Man kan also mit dieser Machine leichtlich seinen Marsch und die Schlagung einer Brücke verbergen, und Trouppen über dieselbe gehen lassen, um die Feinde zu überfallen, oder zu irgend einem andern Vorhaben, so man vor rathsam hält.

§. 241.

Wie man in kurtzer Zeit eine Brücke von Pfählen bauen könne, einen Kriegs-Anschlag auszuführen.

Nach Mr. Grolliers Invention:

Man kan sich des Mittels, so ich hier vorschlage, bedienen an den Orthen, wo man

nicht Schiffe genug haben kan, eine Brücke zu bauen, und wo unterdessen Holtz genug zu haben ist, Pfähle zu verfertigen.

Die Pfähle *A* Tabula XLIV. Figura II. werden ie zwey gegeneinander verbunden durch die Riegel, so in Gestalt eines Tisch-Gestelles *B* gemachet sind, und gehen ungezwungen durch die an denen Enden der Riegel angebrachte Löcher. Diese Pfähle sollen, wenn es möglich, an ihrem untern Ende mit eisernen Spitzen versehen seyn, und in gehöriger Höhe einen Rand oder Ansatz haben, damit sie nicht tieffer in den Sand hinein gehen, als es nöthig ist; sie sollen gleichfals an ihrem obern Ende in gleicher Distanz mit Löchern versehen seyn, wie die Figur zeiget. Man verfertiget solcher Gestalt weniger oder mehr dergleichen Pfähle, nach der Länge, so die Brücke haben soll, und nachdem man selbige fest machen will, und um diese Pfähle zu stellen, ist zum wenigsten ein Schiff vonnöthen, auf welches ihr sie ladet, und an dem Orth des Flusses bringet, wo man selbige einschlagen soll. Wenn das Schiff allda angelanget, richtet man die Riegel und die Pfähle, und schläget die letztern vermittelst eines Schlägels ein, und so tieff, als man kan. Hernach stecket man in die an ihrem obern Ende angebrachte Löcher, eiserne Nägel, welche die Riegel *B* tragen, und leget auf selbige die Balcken, so die Bögen der Brücke formiren.

§. 242.

Mittel, eine Schiff-Brücke zu bauen, um im Gesichte des Feindes über einem Fluß zu setzen.

Ihr könnet eure Schiff-Brücke längst dem Ufer des Flusses, davon ihr Meister seyd, durch Hülffe eines Nebels oder Nacht, ohne beunruhiget zu werden, bauen lassen, wie solches die Figur *A B* Tabula XLV. Figura II. zeiget, und vor jedes Schiff schlaget ihr in gleicher Weite die grossen Pfähle *C* ein, um welche man lange Seile schlinget, die mit ihren Enden an die Schiffe angebunden sind. Am Ende der Brücke bringet man eine Arth einer Zug-Brücke *D* an, welche an ihren Seiten, wenn sie aufgezogen ist, eine mit Schieß-Löchern versehene Brust-Wehr hat, so einen Musqueten-Schuß aushalten.

Wenn eure Machine in diesem Stande ist, und ihr euch bey anbrechenden Tage derselben bedienen wollet, thut ihr in die Schiffe der Brücke auserlesene Musquetirer, so viel deren hinein gehen, und vornehmlich in dasjenige, an welchem die Zug-Brücke *D* feste gemachet ist. Ferner stellet ihr ein oder zwey Mann, oder noch mehr, wenn es erfodert zu jedweden Seile, die um die Pfähle geschlungen sind. Wenn ihr hernach über dem Fluß setzen wollet, schlaget ihr eure Brücke gantz und gar auf, und auf einmahl, auf die Arth, wie ich gleich sagen werde.

Die Leuthe, welche bey den Pfählen *C* sind, lassen die Seile, so um selbige geschlungen, nach und nach loß, und zwar nach dem Maaß, als der Strohm des Flusses das Ende der Brücke *B* von eurem Ufer entfernet, und da alle Theile dieser Brücke auf den Schiffen wohl miteinander verbunden sind, und diese Schiffe eines wie das andere durch die Seile, so an denen Pfählen sind, und die nur, wenn es rathsam ist, loß gelassen werden, angehalten werden, so setzet die Brücke, wie aus der Figur zu sehen, auf einmahl über dem gantzen Fluß, und in dem Augenblick, da sie darüber gesetzet hat, kommen die in denen unterschiedenen Schiffen verborgene Soldaten hervor, lassen die Zug-Brücke *D* auf das Ufer, an dem sich die Feinde befinden, nieder, und überfallen selbige plötzlich, ohne ihnen Zeit zu lassen, sich zu recolligiren, und werden alsobald durch die andern Trouppen, so man ihnen, vermittelst dieser Brücke, zu Hülffe schicket, verstärcket.

§. 243.

§. 243.

Wie durch starcke Tau oder Seile eine Brücke über einen Fluß zu schlagen.

Die Figur ist zu finden Tabula XLV. Figura I. und hat selbige Mſr. Grollier in seinem Cabinet Tabula LXX.

Solche Brücke zu verfertigen werden erstlich erfodert zwey lange Tau, *A B* Tagel oder Seile, die nicht nur über dem Fluß reichen, sondern auch um ein gutes Theil länger seyn, daß sie auf der einen Seite um einen Pfahl *D* oder Baum *E* können umgeschlungen und feste gemachet, auf der andern Seite aber vermittelst einer Erd-Winde *F* können angezogen werden. Weil aber bey einer grossen Weite sich dennoch das Tau etwas neiget, so wird ein, oder nach Befinden und Breite des Strohms, mehr Kähne oder kleine Schiffe *C* untergesetzet, und an selbige gewisse Trag-Arme *a b*, darinnen das Seil gewiß lieget, feste gemachet. Diese Fahrzeuge sind gleichfals mit Pfählen oder Anckern zu hefften, wider die Gewalt des Wassers, (ob schon der Autor hiervon nichts erinnert, noch im Riß anzeiget.) Ferner werden Breter gemachet, so lang als die Brücke breit seyn soll, so hier mit *G* gezeichnet sind, und auf solche zu beyden Seiten etwas erhabene Leisten *c d*, darzwischen das Tau Raum hat, aufgenagelt und darmit überleget, wie solches die Figur mit etlichen zeiget.

§. 244.

Drey Arthen von Brücken, schnell über einen Strohm zu bringen, nach Angebung des Lorini, welche er in seiner Festungs-Bau-Kunst auf nachfolgende Weise beschreibet.

Die erste Arth des Lorini eine Schiff-Brücke zu verfertigen.

" Der gute Weg die höltzernen Brücken über die Wasser zu bauen, soll hoch geachtet werden, dieweil von der Beständigkeit und Stärcke derselben der Nutzen herrühret, daß man die Heere mit allen denen Zubereitungen und darzu gehörigen Munitionen darüber führen kan: gleichwie hergegen, wenn sie baufällig gemacht werden, der Verlust alles dessen miteinander darvon herkommen kan. Und hierum soll solch Werck zuförderst mit grossem Fleiß betrachtet werden, mit Vorsehung derer Ungelegenheiten, die da vorfallen könten, beydes wegen der Natur des Grundes, und Lauff des Wassers oder des Strohms, als auch wegen Bequemlichkeit des Situs, und Qualität des Holtzes, so man darzu brauchen könte, und bevorab mit der Geschwindigkeit, als erfordert wird, das Werck zu vollenden. Und erstlich wollen wir setzen, daß wir die nachfolgenden Brücke bauen sollen, und die Bequemlichkeit von Schiffungen haben können, als uns vonnöthen thut, welche Schiffe mit dem Heere auf dem Wagen geführet werden, als Tabula XLVI. Figura I. durch den mit *N* verzeichnet, gesehen wird, samt solcher Menge dicken Brettern und Borten, auf daß man darmit den Plan des Weges darüber machen könne, da man hinüber gehen soll. Und vors erste, soll man den Situm erwehlen, und die gar grosse Breite, wie denn auch die gar grosse Tieffe der Wasser, samt ihrem strengen Lauff, meiden, bevorab, wenn die Brücke mit etl. Pfählen, so da in den Strohm "

" des

" des Wassers geschlagen werden, soll gemachet werden, wie dann nöthig ist zu thun, we-
" gen vieler Ursachen: und wenn man den Situm gefunden hat, da auch auf denen Ufern
" die Bequemlichkeit deren Bäume sey, daß man daran den Halt, nemlich das Band der
" Brücke anlegen und fest machen könne, so werde zuförderst gantz just die Maaß der
" Breite des Wasser-Strohms genommen, und darnach also viel Schiffe aneinander der
" Länge des Ufers nach gegen den Lauff des Wassers gestellet, so groß, als gedachte Brei-
" te seyn wird, und sollen solche Schiffe nicht aneinander anstehen, damit die Wasser im
" Durchlauffen sich nicht daran hemmen oder anstossen, und das um so viel mehr, wenn
" das Wasser hinab geflossen käme, entweder von dem Feind hinein geworffenes Holtzwerck
" und anderer Unrath, welches darnach nicht zwischen den Schiffen hindurch könte, wel-
" ches eine Ursach seyn möchte, daß die Brücke brechen müste; sondern es sollen gedach-
" te Schiffe also weit voneinander stehen, als sie breit seyn, und wäre auch gut, daß man
" sie auf allen Seiten mit Höltzern, die ziemlich dick und lang seyn, befestige, und daß eins
" mit dem andern an ihren Enden, gleich einer Kette, ineinander geschlossen werde mit
" zweyen eisernen Steig-Reiffen oder Banden, wie man an *G H*, und auch am Bal-
" cken *K L* siehet, da das Orth *G* in das doppelte Orth des Bandes *H* gehen, und da
" ihre Löcher übereintreffen, soll ein guter starcker Nagel hinein gestecket werden, daß sie
" nicht auseinander gehen können, und werden beyde Höltzer aneinander eben den Effect
" thun, als die gehende, oder der Kopff an einem eisernen Circkel thut. Wann nun die
" Höltzer gedoppelt zur Länge der Brücke über gedachte Schiffe werden zusammen gehängt
" worden seyn, als man an dem Stück *E C D* siehet, und an den Seiten der Schif-
" fe wohl angefestet seyn, so sollen alsdenn ihre Bretter, die zum wenigsten 12 Schuh lang
" seyn müssen, darauff geleget, und wie in *I* verzeichnet stehet, gemacht werden. „

" Weil aber die Breite der Brücken nicht weniger als drey Schritt breit seyn soll, so
" kan man berührte Breter der Länge nach legen, und noch kürtzer gebrauchen, dieweil man
" sie besser wenden und kehren kan, also, daß die Dicke der Ketten so von gedachten Balcken
" gemacht worden, auf beyden Seiten das Ende ihrer Breite sey, da gedachte Breter zu En-
" de, da sie ihr Loch haben sollen, mit einem Nagel auf die Bort der Schiffe und die anderen
" Overbäume, so dahin geleget werden, angeschlagen werden sollen, also, daß sie sich nicht bie-
" gen noch bewegen können, indem man drüber her gehet. Die Taue der Ende *A B* und
" *D E* dieser Brücken sollen erstlich von dicken Seilen gemacht werden, und darnach mit
" einer wohlversorgten eisernen Ketten, die mit guten Schlossen zugeschlossen werden sollen,
" also, daß man sie nicht leicht aufthun könne, wiewohl man auch daselbst stets gute Wacht
" halten soll. „

§. 245.

Die andere Arth des Lorini, ist eine Brücke auf aneinander gehängte Bäume gemacht.

Ist hier Tabula XLVI. Figura II. gezeichnet, zu sehen.

" Man kan auch, wenn man die Gelegenheit der Schiffe nicht hat, die Brücke auf
" die Balcken selbst, oder andere starcke Höltzer, die fest aneinander, wie gemeldet, gehänget
" seyn, machen, nemlich, wenn man die Breite des Wassers wird genommen haben, so soll
" die Länge am Ufer *L M* her, die Brücke gebauet werden, da das Ecke *S* an den
" Baum *R* angebunden, und überzwerg über die Ketten ihre Breter so an ihren Enden,
" *T V* Leisten oder Ramen haben sollen, also, daß gerad die Dicke gemeldter Balcken oder
" Ketten gerecht hinein sey. Zu dem soll man sich auch auf also viel Pfähle zum einschlagen

ge-

gefaßt gemacht haben, daß nemlich auf einer jeden Seiten aufs meiste jede zween Schritt „
lang einer geschlagen werde. Darnach soll man das Ort *M* von dem Ufer abstossen, „
damit der Strohm des Wassers sie zwerg hinüber trage, als durch *M I* gesehen wird, „
und also von Stund an ihre drey Ecken, nemlich *E F A* gantz wohl verwahrt, wie ge- „
dacht, anlegen, und darnach gemeldte Pfähle schlagen, daß sie also mit ihren Köpffen zum „
wenigsten zwey Schuh über dem Plan der Brücken vorgehen, und daß von einem Kopff „
zum andern ein Seil könne gezogen werden, damit es zu einer Leine oder Wehr diene, de- „
nen, die da hinüber gehen, als durch das Stück *D L, C A* gesehen wird. Auch soll zu „
grösserer Befestigung mit einem dicken Seile an jedern Pfahl eine starcke Ketten angeleget „
werden, damit je mehr die Brücke beladen und beschwehret wird, je fester und unbewegli- „
cher sie stehe, doch daß gedachte Breter sich nicht krümmen können, derhalben sollen sie dick „
von Holtz seyn, oder aber eine dritte Kette in der Mitte zwischen den zweyen ersten haben, „
welche gantz sicher seyn wird das Geschütz zu tragen, doch daß die Eisen, mit welchen die „
Bäume aneinander gehänget werden, dick und starck und wohl angenagelt seyen, wie sie „
denn leichtlich also gemacht werden können, bevorab, dieweil das meiste Theil der Last an „
gedachten gebundenen Pfählen liegt und getragen wird, wie obgemeldt. „

§. 246.

Die dritte Arth des Lorini, ist eine Brücke, die über zwey oder mehr Seile gebauet wird.

Sie ist Tabula XLVI. Fig. III. gezeichnet.

“ Man kan gantz beqvem die Brücke über zwey Tauen oder dicke Ancker-Seile, an „
welchen die Ancker hangen, die Schiffe oder Galeren wider die Fortunen des Meers zu ver- „
sichern, machen, welche Brücke nicht allein gar leicht zu führen, sondern auch gar sicher zu „
gebrauchen ist, dieweil man zu ihrem Bau nichts anders zu bestellen hat, denn die Seile „
D B A C und die Rollen mit ihren Seilen *D F C E* samt den Zügen *H G* „
und Bolen *M L*, welche also sollen angeleget werden, wie an dem gemachten Stück der „
Brücke *N O* gesehen wird, nemlich; es sollen ihre Ende mit dem Canal oder Rinnen, „
darinnen die Seile liegen sollen, samt den Löchern, da man sie mit einem Seile, wie be- „
rührt, an gedachte Seile anlegen könne, gemacht werden. Was darnach die Pfähle „
anbelanget, die an den Seiten in den Grund des Wassers geschlagen werden, und daß „
ihre Köpffe über dem Plan vorgehen, gedachte Leine zu machen, und sie mit den Köpffen „
an die Seile zu legen, gleichwie in vorstehendem Capitul an den Ketten geschehen, so von „
den Bäumen gemacht worden. Diese, ob man sie schon im Heere nicht nachführet, wird „
man allenthalben finden abzuhauen, und zuzurichten, bevorab an der Länge des Ufers „
des Wassers, da man sie brauchen will; aber man soll wohl Acht haben, daß zu einer „
bequemen Brücke, Reuterey, Fuß-Volck und Geschütz hinüber zu bringen, zwey Seile „
allein nicht dienen, oder genug seyn können, und derohalben soll sie von dreyen gema- „
chet werden, nemlich: mit noch einem in der Mitte, damit die Bretter von der Last sich „
nicht biegen können, wiewohl zu mehrer Sicherheit und Bequemlichkeit, die Brücke von „
vieren solcher Seile auf obgesetzten Weg solte gemacht werden, und wann man die aus- „
wendig geschlagene Pfähle nicht mit den Seile binden wolte, so kan man von einem Pfah- „
le zum andern überzwerch die Breite der Brücke, mit Höltzern, die lang genug seyn, ge- „
dachte Seile überlegen, und an ihren Enden an die geschlagene Pfähle binden, welche ge- „
rade gegeneinander über stehen sollen, also, daß angelegte Zwerch-Bäume nicht allein „
die Ancker-Säule samt den Brettern tragen, sondern die Brücke zusammen halten, und „

" befestigen, welche eine jede schwehre Last, wie gedacht wird, ertragen können, wiewohl
" durch solchen Zwerch-Baum ihr Plan uneben wird zu den Paß des Geschützes, gleichwohl
" sollen allwege die Pfähle wohl eingeschlagen werden, und daß die Bande, sie werden
" obenauff mit den Seilen oder Zwerch-Bäumen angemacht, wie sie wollen, nicht rutzschen
" noch nachlassen können, sondern daß die Pfähle, da sie hingeschlagen, wegen der Last
" gezwungen werden fester zu stehen, und im Fall, daß der Fluß des Wassers streng und
" geschwind wäre, und daß man sich zu besorgen hätte, daß es möchte Materie von Holtz,
" oder anderm mit sich bringen, so soll man die Brücke mit vielen Anckern oder Pfählen,
" so gegen den Lauff des Wassers geschlagen seyn, mit wohl-verwahrten Seilen an die Brü-
" cke angeleget, befestigen, also, daß sie sich wegen der Last gedachter Materien, oder Be-
" wegung des Wassers nicht biegen noch weichen können: wenn man aber gedachte Brü-
" cke auf eine kurtze Zeit, nemlich, nur zum Paß des Heers zu gebrauchen hätte, da ist nicht
" sehr vonnöthen, sich vorgedachter Materien, so das Wasser führet, wie auch vor seinem
" Wachsen zu besorgen, und im Fall sie auf viel Tage solte stehen bleiben, da wäre von-
" nöthen, daß sie auf die Schiffe, die hoch über dem Plan des Wassers stünden, mit der
" Verwahrung derer Pfähle, welche auf allen Seiten eingeschlagen, und mit guten Zwerch-
" Bäumen versehen, gebauet würde, welche Zwerch-Bäume überdiß auch mit starcken Nä-
" geln könten angeschlagen werden, da auch an derselbigen Ende ein Schnitt oder Absatz
" gemachet werden soll, also, daß der Nagel die Last nicht gantz und allein fühlen müsse. "

§. 247.

Von unterschiedlichen Arthen Schiff-Brücken, aus des Wendelin Schildknechts seiner Festungs-Bau-Kunst.

Weil dieser alte Practicus aus eigner Erfahrung viele gute Dinge angemercket, sein Buch aber rar und in wenig Händen ist, habe ich so wohl dessen Inventiones als Redens-Arthen, ja auch theils Orthen einiger seiner gewöhnlichen Schwencke zugleich mir bedienen wollen. Er schreibet aber folgender maßen:

Schiffe so man zu Lande einem Läger nachführt, müssen mit platten Böden, auch in solcher Grösse gemacht werden, daß man sie handthieren und mit leichter Mühe auf- und von den Wägen laden, und alsdann auf das Wasser legen könne. Man kan auch solche umgestürtzet, damit sie sich nicht vom Regen erfüllen, auf die Pulver- und andere Proviant-Wägen decken, welche man vom Regen nicht genetzet, sondern trucken haben will, und auf jedern Wagen einen legen, so kan ein Fuhrmann oder Constabel in nassem Wetter-Tagen auch trucken drunter schlaffen, und bedarff man also keiner sonderlichen Anspannung hierzu, und kan doch mit solchen Schiffen über das trockene Land wegsegeln.

§. 248.

Zu jeder Schale gehöret ein kleiner Ancker, solche daran im Wasser zu befestigen. Die Schalen werden nachmals mit langen Bäumen, derer jeder 36. Schuh lang und $\frac{1}{2}$ Schuh ins Gevierdte dick, überlegt und zusammen verbunden. Dieser Bäume müssen drey nebeneinander, als auf jedes Ende einer, und in der Mitten auch einer gelegt werden; Alsdenn leget man über diese Bäume die Breter, so alle gleicher Länge, fein ordentlich nebeneinander.

Diese Querbreter sollen nicht auf oder in die Trag-Balcken eingebohret noch angepflöcket, sondern nur blos aufgeleget werden; Denn das Durch-bohren und Löcher-machen wird die Trag-Balcken schwächen, daß sie brechen, wenn sie am besten halten sollen. Damit aber die

die Over-Breter nicht vom täglichen Trappeln, Fahren und Reiten von denen Balcken abglitschen, machet man in jedes Bret zu beyden Enden zwey durchgehende höltzerne Nägel, einer halben Spannen lang, die gehen beyderseits neben und nicht durch die Balcken herfür, die wehren dann dem Weichen der Breter. Daß sich nun solche nicht über sich werffen können, schläget man in etliche, allwege über das vierdte und fünffte, zu beyden Seiten eine eiserne Klammer, dadurch wird eine lange Latte geschoben, welche die Breter an sich hält, daß sie weder über sich noch zur Seiten ausweichen, und einen also nicht, wie man Strapicorde kriegt, ins Wasser wippen können.

§. 249.

Wie die Ancker einzusencken.

Die Ancker werden den Strohm entgegen, und oberhalb eines jeden Kahns oder Schalen eingesencket, so dann die Tagel, Taue, Seile oder Stränge nachgeben wollen, so werden sie mit Zug-Winden (derer jede Schale forn gegen dem Vorschoß eine haben muß) angezogen, damit die Brücke allwege in gerader Linie verbleibe, und nicht mit einem starcken Strohme nach Niederland segle, wenn dem Lahmen die Krücken entglitschen auf der Brücken.

§. 250.

Wenn die Ströhme nicht gar übermäßig breit, noch so gar strengen Lauffs seyn, kan man leicht durch mancherley Mittel, als mit Balcken, Latten, Tageln, Seilen, Strängen und Bretern ꝛc. eine Brücke über einen tieffen Strohm, durch welchen weder zu wathen noch zu reithen ist, hinüber bringen, damit zur Noth das Fuß-Volck, also auch eintzeln die Reutherey und kleine Regiment- oder Feld-Stück, auch Falconetten, Falcaunen, oder Achttheil von Carthaunen, leichter Sorten, darüber geführet werden können; welche man denn nachmahls zu hülffe einer stärckern Brücken (wenn nur der Strand beyderseits erstlich mit einer nothdürfftigen Verschantzung versichert ist) sich wohl zu Nutz machen kan. Aber rathsam ist, daß man solche Passagen erstlich mit einer verlohren geschätzten Last, und mit Leuthen, welche wohl schwimmen können, wenn es zum Falliren und Tauchen gerathen solte, vorher probire und versuche, ob sie auch Glauben zu halten begehrt.

§. 251.

Eine behende Brücke zu verfertigen.

Wann ich sonst weder Schiffe, Schalen, Booten noch Kahnen bey der Hand, sondern allein starcke Seiler und Schiff-Tau hätte, befestige ich solche vorher an einem Baum, Stock, eingeschlagenen Pfosten, und dergleichen, und bringe das Seil mit dem einen Ende auf die andere Seite des Strohms, befestige solches des Orths, ziehe es auch so strenge an als möglich ist. Wie nun und auf was Arth dieser Tau oder Seil übergebracht und angezogen worden, solcher Gestalt bringe ich noch ein ander Seil, das mit dem ersten gleicher Stärcke und Länge ist, hinüber, und mit vorigem parallel, auch zum wenigsten 9 Schuh weit voneinander zu stehen komme. Wenn nun solche beyde steiff und streng angezogen und wohl befestiget sind worden, so werden fein gleich nach der Ordnung Thielen darüber geleget, jede 12 Schuh lang, durch jede Thiele gehen zwey oder noch besser vier höltzerne Nägel, unten gegen dem Wasser zu, eine halbe Spanne lang, herfür; diese Nägel verwehren, daß keine Thiele von den Seilen abrutschen und die Leuthe zur Träncke führen kan, wie Tab. XLVII. Fig. I. zu sehen ist, da nemlich *A B C D* die eine doch umgekehrte Thiele (denn was hier oben zu sehen, das kömmt unten zu liegen.) Als *a b c d* sind die vier vorgehende Nägel, in der Eyl ist es an zweyen, *b* und *c* genug. Die Seile *e f* und *g h* kommen an gemeldte Nägel oder darzwischen zu lie-

zu liegen, so kan sich kein Bret verrucken. Kan man zwischen beyde vorige noch einen Tau ziehen, so dörffen die Breter oder Thielen nicht so dicke und schwehr seyn, dadurch auch die gantze Brücke um ein grosses beydes verstärcket und erleichtert werden kan. Doch auch nicht allzu seicht, daß man nicht im Ubermarschieren zwischen das Kamp-Rad komme, daß einem die Krebse in die Hosen-Säcke hinein kriechen können.

§. 252.

Eine solche Brücke zu verstärcken.

Die meisten Ströhme, so ziemlich gerades und nicht sehr krummes Lauffs, sind gemeiniglich in der Mitten, wo der stärckste Strohm gehet, am tieffesten, an beyden Enden aber flach und wohl zu ergründen. Wo es sich nun solcher Gestalt befindet, so kan man die Brücke mit Seilen gar leicht verstärcken, daß solche, wenn der Strohm schon ziemlich breit ist, dreymahl mehr als sonst ertragen kan. Geschicht also:

Ich schlage zu beyden Seiten der Brücken starcke Pfähle, so dem Strohm etwas entgegen und schrade stehen, in den Grund, in selbige schlage ich oberhalb des Wassers entweder eiserne Hacken, oder starcke höltzerne Nägel, worauf die Seile ruhen. Oder ich verbinde die Tau an die Pfähle mit Stricken. Mit diesen Pfählen continuire ich es, so weit ich in den Grund gelangen kan, und alldort noch ein Pfahl einzurammeln möglich ist. Diß thue ich zu beyden Seiten des Strohms, so weit es flach, und mit Pfählen zu ergründen ist. Da ich aber wegen grosser Tieffe nicht mehr gründen kan, ziehe ich noch zwey Seil in diagonali Creutzweise übereinander, an die nächste vier Pfähle, und diese sollen die stärckften und längsten seyn. Die Creutz-Tau, so unter der Brücken ein X formiren, helffen das Theil, so ungestützet, um ein grosses tragen; wohl so gut als zwo Krücken eine alte podagraische Braut am Tantz.

§. 253.

Bonajutus Lorinus beschreibet **zwey Brücken, die eine mit Schiffen, welche man auf Wägen nachführet,** und Tabula XLVI. Figura III. verzeichnet ist; Dieselbe ist zwar auf solchen Ströhmen, so nicht gar zu starcken Lauffs, wohl überzubringen. Im Gegentheil aber, da der Strohm eines starcken Ablauffs ist, würde es ihr ohne Ancker oder eingeschlagene Pfähle richtig falliren. Dieser Autor gedencket deren keins, aber doch nachmahls an der folgenden andern Brücke mit Strängen und Stricken, da sie nicht so höchstnöthig sind, als an vorher gedachter, leget er sie an: sind zwar an beyden gut, aber an der vorigen besser, als an dieser.

§. 254.

Noch eine andere leichte Brücke.

Mit Pfählen und Floß-Balcken kan man auch in der Eil eine Brücke überbringen, aber zum wenigsten ohne zwey Boote und Kähne kan es nicht bequemlich beschehen, man mache und schürtze dann ein Floß hinzu, worauff man feste stehen, den Rammel-Bock stellen, und die Pfähle wohl einschlagen kan. Schläget man also erstlich die Pfähle nach der Reyhe in den Grund, daß sie zwey Reyhen geben, nach der Breite gleich gegeneinander, und einer gegen dem andern 9 Schuh voneinander zu stehen kommen: diese Bäume oder Pfähle kerbet man oben ein, damit die Stricke darinnen hafften können. Nachmahls leget man einen Block längst dem Wasser, und der Breite der Brücke nach, an zwey eingeschlagene Pfähle, und bindet sie beyder Enden feste. Auf diese Querblöcker leget man lange Höltzer, (nach Länge der Brücken und nach der Quer des Strohms, also, daß ein Holtz allwege zwey Joch oder drey Floßbäume erreiche) zu beyden Seiten des Wercks, und bindet diese

recht

recht feste. Uber diese Höltzer lege ich quer über Thielen, ordentlich nacheinander, gleicher Gestalt mit durchgehenden Nägeln, wie schon zweymahl gedacht, damit die Thielen nicht abglitschen können.

Diese Floß-Brücke bedarff oberhalb des Strohms, da er am stärckesten, etliche Ancker, zuvoraus, wenn eine schwehre Last darüber geführet werden soll, so sie dem Strohm entgegen halten. So kan man auch dem strengen Lauff entgegen, unterhalb des Strohms, an die Pfähle, so im stärckſten Strohm eingetrieben, schrade Strebe-Pfosten einschlagen, und dieselben oberhalb des Wassers an die auffrechte Pfosten mit Stricken feste zusammen ziehen.

Wann die Brücke mit solchen Strebe-Pfosten, und dann oberhalb auch mit Anckern, als vorgesagt, verwahret ist, so kan noch ein Esel mit einem vollen, vielmehr aber mit einem ledigen Sack sicher darüber traben; denn man darff keine Elephanten, die mit Mühlsteinen beladen sind, darüber jagen.

§. 255.

Mit den Brücken die gantz am Strande ausgefertiget, und dann einmahl mit dem Strohm in einem Circul herüber gezogen werden; wie solche vorgedachter Lorinus und andere mehr beschrieben, und hier Fig. II. Tab. XLVI. zu sehen, hat es in stillen Wassern zwar keine, aber in starcken Ströhmen grosse Gefahr, daß sie in dem Anschliessen nicht in der Mitte auf Stücken gehen, bevoraus wenn starcke Ströhme sehr breit seyn. Wie dem fürzukommen, gedencket keiner nicht, woran doch am meisten gelegen ist; Denn was hilfft es mich, wenn ich ein gut Pferd kauffte, und bräche ihm im ersten Auffsitzen so gleich den Rücken entzwey.

Dem vorzukommen, mache ich obenauff mitten in der Brücke eine Zug-Winde, welche an starcken Seilen, und oberhalb an einem eingesenckten Ancker fest gemacht. Weil nun die Winde mitten auf der Brücke fest gehemmet ist, der Ancker auch oberhalb mitten in dem Strohm, da er am allerstrengesten lauffet, eingesencket worden, worauff denn die Brücke übergezogen wird, und sie nunmehro der Strohm begreiffen, und abwärts treiben will, so winde ich die Seile am Ancker an, lasse allgemach die Winde wieder so lange abgehen, bis die Brücke das andere Ufer erreiche, da sie fest gemachet werden soll, alsdenn halte ich mit der Winde an, lasse auch die Brücke in der Mitte im Seil so lange stehen, bis der Anschluß disseits am Ufer gemacht, auch die Pfähle gegen den Strohm, woran die Brücke befestiget, eingerammelt, und die Balcken von der Brücke daran befestiget worden sind. Alsdenn gehet der March mit den alten Weibern fort, wenn das Spital brennet.

Es kan auch auf die Arth geschehen, wie Tabula XLV. Figura II. zu sehen.

§. 256.

Diß ist auch zu observiren, (so fern man unten im Tümpffel nicht mit der Nase den Moder will umwühlen,) wenn man die Pfähle einrammeln soll, daß man die Kähne, Booten, Schalen, Flösse, und dergl. was man zum Stande und Unterbauung des Rammels gebraucht, auf der andern Seite nach dem Gewichte und Grösse des Rammels so viel beschwere, damit es im Einpfählen oder Verrammeln nicht schuckeln, wackeln, oder gar umwüpffen und abhüpffen, und einen ohne vorhergemachtes Testament lebendig im Wasser verscharren könte. Die Schalen oder Kähne, welches Orths man mit den Pfählen nicht gründen kan, selbige daran zu befestigen, müssen unterdessen im Rammeln der Pfähle auch an Ancker geleget werden. Wo aber mit den langen Pfählen auch nicht zu ergründen, oder sonst im Grunde grosse Steine, Felsen, Stein-Sand, oder gar Trieb-Sand liegen, darinnen kein Pfahl hafften, oder hindurch zu treiben ist, so leget man in starcken fliessenden

Ströhmen, die auch übermäßig breit, die gantze Brücke, und also eine jede Schale in ihrem eigenen Ancker. Die eingeschlagenen Pfähle müssen auch etwas, und zum wenigsten drey Schuh über dem Wasser erhoben, und nicht also gar dem Wasser gleich eingerammelt seyn, daß oben (entweder mit auffgenagelten Latten, oder mit Stricken, so viel besser, welche man um die Pfähle schlingen, und sie damit fest anziehen kan,) eine Lehne bleibe, damit besoffene Soldaten, (die gerades Weges als die Spühr-Hunde im Felde, darüber marchiren,) über ihr Vermögen nicht weiter trincken, und in der grossen Wasser-Kanne zu Grunde sincken: so ist es auch nicht allein um trunckenen unnützen Hummeln, sondern auch um nüchterne Reuter willen, welche schüchterne Pferde haben, zu thun, auch noch vor allen Dingen aus der Ursache, daß, wenn der Strohm von grossen Platz-Regen, Berg- und Schnee-Wasser anlaufft, man alsdenn die Brücke, solchem Anlauff nach, erhöhen und erheben kan.

§. 257.

Des Lorini Steig-Reiffen, so auch Figura I. Tabula XLVI. mit *A* gezeichnet sind, wie der Balcken damit beschlagen, weiset Figura I. *C*, sind zwar in still-fliessenden Wassern gar füglich und förderlich, aber in starcken Ströhmen gar gefährlich zu gebrauchen, es sey denn, daß man ihnen mit höltzernen wohl und fest angezogenen Bögen, (wie nachmahls von der schwebenden Brücke folgen wird,) zu hülffe komme, so lasse ich sie in ihren Würden. Die sind in der Form, gleichwie Tabula XLVII. Figura II. andeutet, woran zu bedencken ist, wann das Oese *a* brechen solte, so allen Gewalt allein hält, alsdenn würde die Brücke wandern nach Braband in Flandern. Sich dessen zu überheben, muß man diese Oesen von starckem Eisen machen lassen, oder sich vorgemeldter Bögen darneben gebrauchen, sonst, wo es bricht, kommt man zu tauchen.

§. 258.

Vor diese Gewerbe nehme ich lieber meine folgende gebräuchliche Arth, wie Fig. III. zu sehen, in welcher allwege die Balcken zu beyden Enden gleich tieff eingeschnitten, und die Fugen *d e* machen, auch also aufeinander gelegt, und in beyde Ringe *b* und *c* geschoben werden: da man aber vermeynet, daß solches in den Fugen *d* und *e* die gröste Schwäche verursachte, (wie ihm denn in Wahrheit auch also ist, zuvoraus in *d*, denn *e* ist natürlich stärcker als *d*, die gehet unter sich, jene aber über sich,) so ziehe ich mitten unten im Balcken eine eiserne Klammer, wie Figura II. andeutet durch den Ring *f*, da sie einen Widerhacken, und wiederum durch den Ring *b*, da sie in *g* aufgenagelt wird, so ist ihm die Gefahr benommen. Traue ich denn *c b* auch nicht, so doch mit zähem Holtze ohne das wohl halten kan, mache ich es allda auch also, und müssen also vier Ringe seyn, nemlich die zwey mittlere, stärckere und breitere, als *b m* und *c n*, und die beyde äussern schwächern Ringe, nemlich *f i* und *c k*, so nur mit blinden Linien bezeichnet, die Klammer, die mittlern aber allein die Fugen im Holtz halten.

§. 259.

Die Pfähle, so neben der Brücke unterhalb des Strohms stehen, müssen dem Strohm entgegen und schrade, die aber auf der andern Seite des Strohms auffrechts eingetrieben werden, nachmahls nagelt man beyde Pfähle mit einer starcken Latte zusammen, das benimmet der Brücken das Wackeln und Schuckeln; zuvoraus, wenn auch die Pfähle oberhalb, an statt der Lähne, entweder mit Stricken oder auch mit Latten recht zusammen gehalten werden.

§. 260.

An den Tau- oder Seil-Brücken nimmt Lorinus Breter, so mit vier Leisten beschlagen seyn,

seyn, dergleichen Tabula XLVI. Figura II. eins zu sehen. Dieser aber ladet man kaum halb so viel auf einen Wagen, als ich der meinigen; denn jene haben vier festgemachte Leisten, daß sie gewiß in den Tauen liegen und nicht rutschen können. Wenn man nun solche auf einen Wagen zusammen leget, so bleibet allwege eines Bretes dick Raum darzwischen, die meinigen aber liegen dicht aufeinander; denn ich kan die durchgehende Pflöcker oder hölzerne Nägel ausziehen, und die in einem besonderen Sack oder Korbe verwahren und nachführen, das kan ich mit jenen nicht thun.

§. 261.

Eine Brücke vermittelst gebohrter Hölzer zu machen.

Unlängst bin ich noch auf eine Arth Floß-Brücken gerathen, worzu mich eine Floß-Kugel im Feuerwerck, so ich tauffen und unterdrücken wollen, und doch nicht wohl gekönt, verursachet hat. Diese hölzerne Schweins-Blasen mache ich zum Weg und Steg auf folgende Weise: ich nehme dicke Hölzer, 1 Schuh in Diametro, und 12 Schuh lang, lasse solche auf einem Ende, gleich den Pompen-Röhren, längst durch, bis auf einem halben Schuh ausbohren, daß solche Höhle 6 Zoll in Diametro weit sey: diese Hölzer tauffe ich, so wohl inn- als auswendig, mit Schiff-Pech, pfropffe dann das eine Spund-Loch forn, auch wohl verpicht und dicht gemacht, wiederum zu, damit keine Lufft heraus, auch kein Wasser hinein dringe. Solche Hölzer müssen nicht krumm noch höckericht, sondern gleich und gerade, und allwege gleicher Dicke seyn, oder wo man sie in der Eil nicht in gleicher Dicke haben kan, so leget man die dünnesten Theile gegen den Strohm, so theilet sich das aufstossende Wasser gelinder voneinander. An diese ausgehöhlete Hölzer, so gegen dem Lauff des Strohms der Länge nach geleget werden, befestige ich entweder gegen dem Strohm an schrade eingerammelte Pfähle, nächst an drüber und drunter: Oder, wo des Orths nicht zu gründen, oberhalb an Ancker oder eingeschlagene Pfähle.

§. 262.

Etliche wollen Floßbäume an Schiff-Tagel, so quer überzogen, worauf auch die Thielen geleget werden, hemmen und befestigen. Diß Hemmen und Hembder-netzen habe ich einmal gesehen, da es zugieng wie bey Eulenspiegels Seiltäntzerey über dem Wasser. Derowegen soll entweder das Tau frey seyn und schweben, und kein Wasser berühren, oder auf in Ancker gehemmte Schalen, Kahnen und Flössen, so gegen dem Strohm gleichsam verlohren zugespitzet, und die alle nach der Länge gegen dem Strohm liegen, alleine ruhen.

Gewiß wird und muß es erfolgen, dafern die Tau die Flösse hemmen und auffhalten sollen, daß sie zweyerley Todes sterben werden; denn sie müssen den Trieb des Strohms, der wider die Floßbäume stösset, darzu auch die Last, so darüber gehet, zugleich ertragen.

§. 263.

Noch eine besondere Arth einer fliegenden Brücke.

Tabula XLVII. Figura IV. ist solche zu sehen.

Eine vornehme Gräfliche Person, die ein Liebhaber zu allen freyen Krieges-Künsten, (welche ich in der Fortification informiret habe) bekam einen Abriß anderswo her von einer schwebenden Brücken, die beydes in den Bögen und Fugen etwas anders gebildet, auch viel schwehrer war, als die in meinen Abriß den ich Ihr. Gn. fürlegte. (Hier ist ein Stücke von dreyen Balcken aneinander gefüget zu sehen.) Der Graf lies nach solchem Abriß ein verjüngt Modell machen, das war 16 Schuh lang, hatte drey Schürtzungen von Holtz,

jeder

jeder Baum war nur ein und ein drittheil Zolls dick. Da nun solch Modell mit beyden Enden auf zwey Bäncke gelegt, in der Mitten aber gantz nichts untergestützet wurde, kunte solches vier starcke schwehre Männer ertragen, und ich der fünffte (der auch nicht mit Hopffen und Herel gemästet war) sprang mit hinauff, und die Brücke hielte doch aus. Kunte nun ein so schwach Modell solche fünff schwehre Brodt-Säcke ertragen, so zweiffele ich auch an der recht grossen schwebenden Brücken nicht, doch daß man auch eine rechte proportionirte Breite eines Strohms für sich, und über drey Balcken, so zwo schwebende Schürtzungen geben, nicht nehme. Da aber der Strohm breiter als die gemeldte Länge ist, so muß man ihr mit einer Schale, welche an einem Ancker gehemmet, zu hülffe kommen, daß allwege das Ende dreyer Balcken Länge darauf ruhen kan: Denn allzu hohe Spitzen auf Thürmen werffen die starcken Winde gern zur Erden.

§. 264.

Man kan hier leichtlich an der Figur absehen, was die Bögen nutzen, nemlich, daß entweder oben ein Bogen brechen und bersten muß, ehe ein Balcke sich biegen, vielweniger gar brechen kan. Nur dieses mißfället mir, daß die Bögen durchlöchert, auch verzapffet und also darmit geschwächet worden: Welches an meinen schwebenden Brücken besser versichert ist, wie an dem einen Stück mit zwo Schürtzungen bey Tabula XLVII. Figura V. zu sehen ist. Da *a b* gantz und unzerlöchert bleibet, und mit den eisernen Ringen *a d*, *f e* und *b c* angezogen, auch in den Kümmungen *a* und *b* angespreutzet wird. So haben diese Balcken im zusammenstossen auch Fugen, so mit drey Ringen, als *g h*, *f e*, *i k* zusammen gehalten werden. Weil auch beyde Kümmungen *a* und *b* die Balcken schwächen, so ziehe ich unten eine Klammer, als *m n*, durch die Ringe *m o* und *d a*, diese Klammer, so mit *m n* bezeichnet, wehret den Bruch in der Krümmung. Wo man auch vermeynen möchte, daß das Theil *r s* in dem Balcken die Last nicht ertragen könte, indem man Stücke darüber zu führen benöthiget wäre, und das Holtz nicht zähe genug, so ziehe man noch einen höltzernen Bogen *r t s* über das Theil *r s*, wie mit den Tüpflein in vorgedachter Figur bezeichnet worden, so sich in den beyden Ringen *p r* und *q s* in einer Fugen hemmet, darzu dann der Steg-Reiff *t u* in der Mitten diesen Bogen anzeucht, daß er nirgend hin weichen noch nachgeben, sich weder biegen noch vielweniger brechen kan, es breche denn der Bogen. Sie müssen aber von Natur meistentheils also krumm gewachsen, und nicht beym Feuer, als die Schiff-Thielen, gebogen, auch von gutem zähen Holtze, als Hagbüchen, Ahorn, Eichen, Bircken und dergleichen seyn.

NB. Ich achte aber daß es besser, wenn man statt dieser Bogen zwey gleiche Streben nimmt, wie Fig. V. bey *A* zu sehen.

§. 265.

Ich muß auch etwas von poßirlichen Brücken reden: Im Arsenal zu Venedig habe ich Anno 1716.

eine lederne, wie auch eine gewächsete Brücke von zweyfachem starcken Zwillich

gesehen: Die Lederne war von starcken Pfund-Leder von Stücken zu Stücken zusammen gesetzet, und nach der Länge drey Häute, nach der Breite aber nur eine Haut, genähet; solcher Stücke waren 24, so wohl in der Ledernen als in der Zwillichenen. Sie waren zu beyden Seiten, wie auch mitten durch, mit starcken Strängen oder Tageln gefasset, so an einem Ende drey Oesen von Stricken, an dem andern drey Hacken von Eisen hatten, und kunte man

man sie in Eyl und geschwinde über einen Fluß auf Kahnen oder Flössen zusammen fesseln und starck anziehen.

Die Zwillichene, oder die von Leinwand, hatte an statt der Hacken nur Knöpffe von Stricken, die man durch die Oesen steckete, und also ein Stück an das andere fesselte. Es war auch zwischen den Stangen als ein Wild-Netz, um mehrer Stärcke willen, durchzogen; doch nur unten, oben aber glatt und eben. Hierzu wurden gebraucht ablänglichte wohlverpichte Kasten, fast den Todten-Särgen gleich, deren jedweder an beyden Enden einen eisernen Ring hatte, woran sie entweder an eingerammelte Pfähle, oder an Ancker, auf starcken Ströhmen, feste gemacht wurden: Auf welche Kasten, derer in allem 6 waren, die Brücke ruhen und sicher liegen kunte.

Diese Brücken dienen zwar, allem Ansehen nach, (sonderlich die Zwillichne) nicht gut zum Fahren und Reithen, sondern nur Fuß-Volck darüber zu führen. Jedoch waren in der Ledernen Brücken Wahrzeichen von Hueff-Eisen, daß darüber geritten war; Man hätte sie dann auf der Erden ausgebreitet, und ein Pferd darauff getummelt.

§. 266.

Die Türcken machen insgemein ihre

Brücken auf ledige, wohl-verpichte, zugespündete, und mit eisernen Reiffen umlegete Fässer.

Die Tartern auch zum öfftern mit

aufgeblasenen in Oehl getränckten ledernen Säcken.

Aber taumlichte schwindelichte Köpffe und fall-süchtige Ritter, können gar nicht, zuvoraus in grossen Sturm-Winden, darüber reithen; denn sie stehen auf dem Wasser so Nagel-feste, als ein Seil-Täntzer auf einer Schweinsblase.

§. 267.

Eine Brücke auf Brau-Küfen, grosse Wasser-Küfen, auch auf grosse Back-Tröge, welche mit verpichten oder gewächseten Tüchern überzogen.

Solche muß zur Noth auch angehen; Sie wird auf stillstehenden Gräben oder Seen können gebrauchet, doch wohl verwahret werden müssen, damit im Sturm die Wasserwogen nicht einschlagen, und selbige ruiniren. Auf den Ströhmen aber, welche nicht gar sonderlich breit, muß sie mit Pfählen, Steinen oder Anckern angefesselt und gehemmet seyn, damit sie niemanden ohne Angel fischen lehret.

§. 268.

Noch eine Arth Brücken, von Seilen und Stricken zu verfertigen, daß die Lehne von Strängen auch die Last der Brücke und Haupt-Seile zugleich mit tragen, und die gantze Bürde erleichtern hilfft.

Ist Tabula XLVIII. Figura VI. zu sehen:

Figura *A* bildet nur eine Seite der Brücke, doch noch ohne Stände oder Pfosten ab; die andere Figur *B* deutet an: wie sie gestalt, wenn sie gantz aufgezogen, und über

einen Strohm gespannet wird, und also in ihrem rechten Stande stehet, jedoch auch noch ohne übergelegte Over-Breter, deren nur eins bey *C* zu sehen, damit die Figur von denen Bretern nicht bedecket werde, sondern die Seile auf beyden Seiten zu sehen seyn. Die eintzeln Stücke zur Brücke sind: *D* eine Pfoste, von der Lehne über der Brücke, durch dessen beyde Löcher *a b* die Seile, als durch *a* das untere stärckeste, und durch *b* das obere schwächere Seil gezogen werden. *E* ist ein Joch-Pfahl, derer man unterschiedlicher Arth von der Länge haben muß, nachdem der Strohm tieff oder seicht, doch daß sie alle von einerley Dicke und Breite in der Fuge *d e* seyn, und sich einer so wohl als der andere in die Ringe *c* fügen und schicken; also stehet bey *F* ein zusammen gefügter Joch- oder Stand-Pfahl in seinen Pfosten *D*. Unten, gegen der Spitze, hat ein Joch- oder Stand-Pfahl ein Bret von zähem Holtz angefüget, so 1 Schuh lang und breit ist, damit daß die Pfähle nicht tieffer in dem Grund, als begehret wird, sich einsencken können. Bey *G* ist ein umgekehrtes Over-Bret zu sehen, da die Pflöcker *i*, so das Glitzschen verwehren, hervor gehen, und im Führen ausgezogen werden können. *H* ist ein Bret, wie es auf die Brücke geleget wird.

Wo man nun mit den Joch-Pfählen in gar tieffen Ströhmen nicht gründen kan, voraus in der Mitten, so kommt man ihr mit einer Schale an Anckern zu hülffe, wie offt gedacht, man nehms in Acht, damit die Brück nicht Possen macht.

§. 269.

Eine Brücke von Binsen.

In Holland gebraucht man sich einer artigen leichten Manier, Brücken von Biesen oder See-Pinsen, zu machen, welche zu allen heimlichen Anschlägen sehr förderlich sind, sie werden auf folgende Weise verfertiget:

Erstlich flechtet man aus guten zähen geraden Weyden-Gerten, die im May geschnitten werden, ehe sie recht ins Laub wachsen, wie sich derer die Korbmacher bedienen, etliche Hürden, daß jede 5 Schuh breit, und 10 Schuh lang sey: auff den beyden Enden der Länge nach, schleiffet man an jeder Seite drey starcke weydene Ringe, und der Breite nach auch drey, so kleiner und schwächer sind: in die starcken Ringe werden die Hürden eine an die andre gefesselt, und durch die kleinern schwächern werden beyderseits die Seile gesteckt, durch welche die Biesen-Brücke qver über einem Wasser-Graben angezogen und angehalten wird, damit sie in etwas eine schwehre Last ertragen, und nicht so leicht darvon sincken könne. Eine solche Hürde ist Tabula L. Figura II. abgebildet, welche recht dichte und mit allem Fleiß geflochten, zuvoraus die Ringe auf allen Seiten, damit solche nicht nachgeben können, wohl eingeschlungen und verschleiffet werden müssen. Nachmahls nimmt man die Biesen oder runden See-Pintzen, (welche, wenn sie am längsten, und vollkömmlich gewachsen, wie Fig. III. *A* zu sehen ist, abgeschnitten und wohl getrucknet werden müssen,) leget solche mit den Spitzen allwege eins gegen das andre verkehrt, wie Figura IV. andeutet, damit solche Biesen-Büschel an beyden Enden in gleicher Dicke verbleiben, und wenn sie dichte zusammen verbunden werden, 1 Schuh in Diametro allwege dicke seyn. Ein jedes Büschel, so es 5 Schuh lang, wird entweder mit Stricken, oder mit weydenen und birckenen gedreheten Wiethen 5mahl, als nach der Länge erstlich nahe an beyden Enden, und dann dreymahl zu gleichen Theilen darzwischen, gar dicht zusammen gebunden; alsdenn ein jedes Büschel absonderlich mit groben Cannefaß oder Zwillich überzogen, also fest vernehet und wohl verpicht: solcher Büschel verfertiget man so viel, als die Nothdurfft erfordert. Dieser überzogenen Büschel leget man nun 10 auf jede vorher beschriebene Hürde, füget darauff Latten

von

von zähem Holtz, woraus man die Piqven-Stangen macht, doch stärcker und dicker, als Stangen zu Piqven seyn, und die qver über die Biesen-Büschel geleget, daß sie 1 Schuh beyderseits von beyden Enden der Büschel liegen. Dieser Stangen, derer vier, und jede 10 Schuh und 5 Zoll lang seyn müssen, leget man erstlich zwey 3 Schuh weit parallel gleich gegeneinander auf der Erden, und leget darauff 10 Biesen-Büschel dicht nebeneinander, dann leget man auch zwo Stangen darüber, daß sie den untern Stangen richtig gleich liegen, bindet nachmahls beyde Stangen, als die obere und untere, zwischen jedem Büschel besonders zu beyden Seiten dichte zusammen, so halten die vier Stangen alle zehen Büschel also geschlossen fest ineinander. Diesen gebundenen Heu-Bund von solchen Wasser-Uxen-Haaren lege ich auf die Hurde, und binde ihn an den Vorschuß der Stangen auf die Hurde an, beydes an den Enden der Breite und Länge, daß es beständig beysammen bleibe, so ist ein Finger an diesem Handschuch fertig. Solcher Gestalt und nichts anders modulire man auch die übrigen neun Lagen, es hätte dann eine Hand zween Daumen, das gebe nun ein ander Muster. Ferner oben auf, wenn diese Binsen-Brücke auf einem Wasser-Graben oder Fluß übergezogen worden, kan man sie mit gleich-gepresseten Baum-Schalen bedecken, und hin und wieder mit überlegten Hasel-Ruthen anziehen, damit sie nicht als ein Frosch die Haut auf-blähe.

§. 270.
Wie eine solche Brücke zu appliciren.

Wenn man solche unterschiedene Theile der Brücke (da vier Mann ein Theil gar geringfertig an zweyen Stangen, also horizontaliter gelegt, hinweg, und doch darneben auch ihr Gewehr mit sich tragen können) nun über einen Wasser-Graben oder Fluß bringen will, muß man ein oder zwey kleine leichte Kähne, die wohl verpicht, bey der Hand haben, solche setzet man auf Quer-Thielen, die 4 Schuh lang seyn, bindet oder pflöcket sie darauf, so können diese Kähnlein nicht leicht umstürtzen. In Ermangelung dieser Kähnlein gebrauchet man sich der Schwimmer. Oder aber, man leget erstlich zwey Breter über vorige beyde Creutzweise hinan, doch fast zu Ende werden sie angepflöcket, daß solche nicht voneinander weichen können, darauff tritt man, und schleusset die Brücke, (doch erstlich am Lande disseits, so lang als breit der Graben ist) aneinander, führet solche nachmahls auf den Kähnen, Flössen, Bretern oder Schwimmern rc. hinüber, und machet sie jenseits mit Anckern oder Pfählen ans Land oder am Wall feste, alsdenn zeucht man die Seile oder Tagel beyderseits durch die Wiethen-Ringe an den Horden durch, und befestiget solche zu beyden Seiten am Rande des Ufers oder Wall, müssen aber wohl angezogen und aufs beste verwahret, entweder an Pfählen und Stobben oder kleinen Anckern gehemmet werden, damit diß Werck aufs höchste ein 12-pfündig Stück ertragen kan; denn ein Polster-Hündlein kan sich schwehrlich mit einer Englischen Docken paaren.

§. 271.
Wie die Hurden zusammen zu fügen.

Die Zusammenfässelung der Hurden in den Wieth-Ringen geschiehet auf solche Weise, wie die V. Fig. anweiset, daß auch nicht so viel lediger Platz darzwischen bleibe, können die Wieth-Ringe nicht gar zu Ende der Horden, sondern in etwas um 2 oder 3 Zoll breit anhinder oder einwarts angeschleiffet werden, fast wie die Schleiffen zu den grossen Knöpffen an den dicken Regen- oder Pohlnischen Filtz-Mänteln, damit (wenn zwo Horden aneinander gefesselt seyn) die Wieth-Ringe fast gantz bedecket werden; Da aber ein etwas lediger Platz dazwischen bliebe, worauf es Torckel-Täntze und Nasen-Fälle geben möchte, leget man ein son-

sonderlich schmahl Gebund darzwischen, daß es eben und gerade werde. In besagter fünfften Figur ist ein Stück von dreyen Theilen zusammengefesselt vor Augen gestellet, darbey aber die Fugen besser müssen verdecket werden.

§. 272.

Von etlichen leichten Schiffen und Brücken, wie solche der weyland Königl. Pohln. und Chur-Fürstl. Sächsische Obriste und Commendant über die Feld-Artillerie, Herr Christoph Friedrich von Geißler, in seiner neuen also betittelten curieusen und vollkommenen Artillerie, beschrieben und verzeichnet.

Ein klein ledern Schiff zuzurichten, nebst Nachricht von dessen Proportion.

Die Zeichnung hiervon findet man Tabula XLVIII. Figura I. und II.

Oben die Länge *a b* 7. Schuh, 6. Zoll. Unten die Länge *c d* 5. Schuh, 6. Zoll. Die Höhe hinten *a c* 2. Schuh. Die Höhe vorne *e d* 1. Schuh, 10. Zoll. Der Windbeutel lang *f g* 3. Fuß. Vorne weit *g h* 8. Zoll. Hinten weit *f i* 1. Fuß. Das Loch und der lederne Halß, wodurch der Wind eingeblasen wird *k* weit 1½ Zoll. Solches wird oben mit einen höltzernen Pfropffen zugemacht, daß der Wind im Beutel bleibe. Es kan die Seiten-Wand ein Bret seyn, so 1. Zoll dicke, von weißen Holtze, so auch zuerst darzu genommen. Nachgehends aber solche Seiten-Wand genommen, wie Fig. I. anweiset, so mit weißen Blech beschlagen. Bey *L m* wird zu beyden Seiten ein Leder angenagelt, mit Nägeln, so da platte und glatte runde Köpffe haben, und wird jede Seite mit zwey Reyhen Nagel-dichte aneinander befestiget; wie denn überall und am gantzen Schiffe auch der Windbeutel mit gedoppelten Nägeln angenagelt wird, und muß das Leder bey *l m* gantz geraume befestiget werden, damit bey Zusammenlegung des Schiffs solches nachgeben kan, unten wird bey Annagelung des Leders noch ein Leder oben aufgeleget, da denn darauf das Blech also angenagelt wird. Hinten und forne werden Breter, von 2½ Zoll breit, oben auf dem Schiffe durch Schrauben oder Splinte befestiget, so das Schiff voneinander halten, worzu dennoch ein Gesäße in der Mitten des Schiffs etwas hinterwärts gemacht, so auch und gleichfals das Schiff mit voneinander und in positur hält. Wie denn die Seiten-Wand von Bretern das Eisen, so in Gestalt eines K so wohl oben als unten am Schiffe gebraucht, und dasselbe voneinander hält. Wann aber die Seiten-Wand von Holtz-Fächern, wie vorhergehende Figur gemacht, halten die Unter- und Ober-Breter solches voneinander, wie bey Figura II. zu sehen.

§. 273.

Die Gestalt und Proportion.

Die Höhe des Schiffs ist forne weit 1. Schuh, 8. Zoll, unten aber 1. Schuh, 4. Zoll, hinten ists oben breit oder weit 3. Schuh, 11. Zoll; auswendig mit der Dicke der Seiten-Wand und hinten weit 3. Schuh. Ist also das Schiff hinten oben 11. Zoll weiter als unten, und forne oben weiter 4. Zoll, denn unten, und hat ein solch klein Schiff 50 bis 60 Pfund gewogen.

Es

Es wird gut geschmiert Leder darzu genommen, welches mit einen Wasser-Kitt kan beleget werden.

§. 274.

Anno 1701. seynd in Hannover einige gemacht, davon das kleine lederne Schiff wohl zu gebrauchen, und mit in Campagne zu nehmen dienlich, denn eine Parthey leicht damit über ein Wasser setzen kan, ehe und bevor es sich der Feind vermuthet. Die Grossen aber unten mit 8 Rädern, von 23 Fuß lang, worzu Balcken von 4 Bretern zusammen genagelt, daß solche hohl, wegen des vielen Beschlags, und eisern Nägeln aber seynd solche jeder 4 Pfund schwehrer, als wenn sie aus einem Stück, und sind die grossen Schiffe nicht wohl zu gebrauchen, weniger daß solche mit ins Feld zu nehmen nützlich.

§. 275.

Die Proportion des beym Rademacher von Aeschen Spriegel gemachten Schiffs, so mit einem Wachs-Tuch beleget, und zu Transportirung der Infanterie zu gebrauchen.

Anno 1701. am 17. Octobr. ward von einem so genannten Italiänischen Gondel-Capitain Sr. Churfl. Durchl. zu Herrenhausen, dieses Schiff præsentiret, unter denselben seyn 16 bis 17 Aeschen Spriegel das Fundament, so 3 Zoll breit, und 1½ oder 2 Zoll dicke; diese Spriegel werden in 2 birckene oder fichtene Böhmen, gleichwie die Scheiden in den Waage-Böhmen eingehauen und befestiget, unten kommen drey Breter, als zu ieder Seite eins, an welchen die Spriegeln mit eisern Poltzen, vermittelst einer Mutter befestiget, und so denn unten der Boden mit Bretern beleget, welche durch eins in der Mitten qver übergehendes Bret-Holtz angeschoben, daß der Boden feste lieget. An beyden Seiten hinten und forne, wird an den Spriegeln, wie auch gleichfals zu beyden Seiten ein Bret genagelt, und so denn über dem Brete, rund um das Schiff, jeder Spriegel mit einer Leinen einmahl umgeschlagen, befestiget, wie solches alles Figura III. Tabula XLVIII. zu sehen. Um dieses Schiff wird unten ein Futteral gemacht von Wachs-Tuch, so oben am Schiff befestiget, und kan zu diesen Futteral fein Trell genommen werden, so mit dergleichen Emplater muß beleget seyn, daß kein Wasser hindurch dringe, weil aber, wegen Zerreissung des Futterals, die Schiffahrt gefährlich, will ich rathen, an statt des Trells gut geschmiert Leder zu nehmen, so wieder den Riß beständig. Es seynd 60 Mann in diesem Schiff gefahren, und dahero zu Transportirung der Infanterie bequemer.

Anno 1667. wurden in Berlin Schiffe von Bretern gemachet, da der Boden in einem Stück, und die beyden Wände jede auch in einem Stück, so an zwey Haspen, gleich einer Thüre, auff und nieder gemacht: wann nun diese drey Stück ein Schiff formiren, und es befestigen, wurde hernach auswärts ein gewächstes Tuch herum gemacht, und so auf das Wasser gebracht.

§. 276.

Von Pontons, welche zu den Schiff-Brücken gebrauchet, und von Meßing, Kupffer, Eisen, oder aber auch von weissen Blech, Leder, oder sonst von Holtz, seyn.

Von den Frantzösischen Pontons.

Tabula XLVIII. Fig. IV. seynd solche zu sehen.

Selbige seynd entweder von Kupffer oder Meßing, jedoch mehr von Kupffer als Meßing, und wohl auf die Tauer gemacht, inwendig ist eine Röste von Holtz, auf welche die Last zu tragen ankommt, davon ich eins in Hannover Anno 1684. am 27. Febr. habe machen lassen. Diese Pontons werden etwas erhaben auf einem Karren geführet, unter denselben liegen Balcken und Breter, so viel zu deren Bedeckung nöthig, oben aber in denen Pontons seynd Taue, Ancker, und andere Zugehörungen.

Es wieget ein Ponton ohngefehr 500 auch wohl 600 Pfund, und werden beqvem von vier Mann hin und her getragen; das Kupffer ist eines guten starcken Messerrücken dicke, und kan viel Jahre gebrauchet werden. Wird also beym Abgang, und da solches ausgedienet, nichts als die Façon verlohren.

Die gantze Länge dieser Pontons ist 18 Schuh, 6 Zoll. Oben breit 6 Schuh, 2 Zoll. Unten breit 5 Schuh, 1 Zoll, und 2 Schuh tieff.

Figura IV. weiset an die Röste oder Holtz-Arbeit, worauf nachgehends das Kupffer genagelt und angelöthet wird.

§. 277.

Von der gedoppelten Schiff-Brücken, worüber und zugleich auf einmahl nebeneinander zwey halbe Canonen, auch über diß eine Bataillon, wiewohl geschlossen, gantz beqvem marchiren kan.

Ist Tabula L. Figura I. gezeichnet.

Nachdem Anno 1678. im Octobr. zu Tournay über das durch die Stadt gehende Revier, von den küpffernen Pontons eine gedoppelte Schiff-Brücken geschlagen, und also angeleget, daß da sonsten zu einer ordinairen Schiff-Brücken die Pontons nur einfach, und 7 bis 8 Fuß voneinander geleget werden, so wurden allhier selbige gleichsam doppelt, und nur 4 Fuß voneinander, auch wie sonst bräuchlich, mit denen darzu gehörigen Balcken und Bretern beleget, und also in Gegenwart des Königes zwey gute mit gehörigen 16 Pferden bespannete halbe Canonen, hinüber geführet, darhinter und zwischen solchen das Magelotische Regiment, so Italiäner, jedoch geschlossen, und das Gewehr hoch haltende, mit und zugleich über marchiret. Wie nun dieses miteinander hinüber, befahl der König, daß solches noch einmahl geschehen muste, welches Se. Majestät wohl contentirte, und sagte zu dem Duc d'Orleans: Auf diese Weise kan im Gesicht des Feindes das Geschütze passiren, und durch die Infanterie so lange secundiret und bedecket werden, bis das Geschütz umgewandt, und damit zu schiessen angefangen werden kan.

Dieses aber war dabey zu mercken: daß da sonsten die andern Pontons ordinair oben offen, waren diese so feste zu, als wie unten und auf den Seiten, damit wann die Last oben, und solche Pontons dem Wasser gleich, ja wohl gar darunter, dennoch kein Wasser hinein trete, und also bey darüber passirender Last, gemeldte Pontons sich wieder heben, auch die neben, forne und hinten stehende bey dero Erhebung jederzeit und in etwas mit zu Hülffe und Gegen-Krafft kommen mögen.

§. 278.

§. 278.

Von den Holländischen blechernen Pontons, so auf beyden Seiten mit Fächern, damit, wenn solche etwa durchschossen, dennoch nicht sincken, sondern noch darbey das ihrige lastbar tragen.

Von diesen Pontons wird mehr gemacht, weder ich an denselbigen gefunden, und wird ein Landes-Herr, der solche machen läst, hintergangen, indem von allem dem, was er an solchen Pontons so theuer bezahlet, denselben nicht wieder ein Heller zu Nutzen kommet, und kan es wohl nicht anders seyn, als daß dieselben zuerst von einem vornehmen Herrn æstimiret worden; denn erstlich stelle einen jeden zu bedencken anheim, wie lange beym Gebrauch das pappierne dünne Blech aushalten, und was es beym Herumführen vertragen wird; denn wenn es sich von ohngefehr begiebt, daß eine solche Pontons umgeworffen, wäre solche weiter zu gebrauchen untüchtig. Vors andere: die so unbequeme Fortbringung derselben, mit so weiten Spuhr, so in Bergen und dergleichen Wegen fortzubringen, schlechterdings unmöglich. Drittens: muß bey jeder Ponton ein Kerl gehalten werden, der nichts anders thue, als löthen, um dadurch die Pontons zusammen und im Stande zuhalten, und wird denn diese Ponton allein, ausser Karren, Ancker, Balcken und Bretern auf 570. Thlr. gerechnet, davon eine küpfferne Ponton, wie ich hernach beweisen werde, kan machen lassen, daran dem Herrn nichts mehr verlohren gehet, als die Façon, so bey jeder Ponton etwa 160. Thlr. machen kan, und wie lange kan diese küpfferne Ponton wohl vor jene blecherne gebraucht werden, an welcher man zu Zeiten im gantzen Jahr die Löth-Kolbe nicht darff kommen lassen.

§. 279.

Mich wundert, daß so helle Dinge auch nicht von klugen Menschen können gesehen werden; und wie solche erst ins Land gebracht, wurden solche über und über bedecket, daß keiner die Künste absehen solte; denn das begiebt sich fast nimmer, oder doch selten, daß die Pontons mit Stücken durchschossen werden, indem mir, wo es erstlich so weit, daß der Feind auf jenseit und bey der Revier stehet, und noch darzu Canonen gepflantzet, schon genug verbothen ist und wird, keine Schiff-Brücke zu schlagen, und habe daher gar nicht zu besorgen, daß die Pontons durchschossen werden. Es ist also bloß und allein eine Einbildung und vorgenommenes Propos des Erfinders, solches vorzuwenden, damit er seines grossen Nutzens geniessen möge.

Der Allereinfältigste kan sehen und sagen, daß ein Landes-Herr nimmer liederlicher um sein Geld, als mit diesen Pontons, gebracht werde, davon folgende Risse in unterschiedlichen Figuren vorgestellet, auch an und beygefüget, was eine darzu gehörige Karre, Ancker, Balcken, Breter, Thaue, und dergleichen mehr dazu erfoderte Bereitschafften kosten. Ehe ist, sage ich, und stehet zu practiciren, mit der Cavallerie durch und über ein Revier zu setzen, als eine Schiff-Brücken zu schlagen, wann der Feind auch jenseit Posto gefast, und Canonen gepflantzet, ist solches eine Unmöglichkeit; aber mit der Cavallerie überzusetzen, wie die Frantzosen übern Rhein, und bey Minden über die Weeser gesetzet, und den postirten Feind, als auch dero Canonen aufgehoben, wissen wir, daß es practiciret: jenes aber, im Gesichte des Feindes eine Schiff-Brücke zu legen, wird keiner gehöret haben, daß es iemahlen geschehen sey.

§. 280.

§. 280.

Profil und Grund-Riß eines blechernen Pontons, oder Explication der Profile, und Grund-Zeichnung des blechernen Pontons.

Tabula XLIX. Figura I. ist der Grund eines blechernen Schiffs oder Pontons, und weiset an, wie das Holtz-Werck muß gemacht werden, so wohl von Länge, Breite, als auch von der Schwehre.

Figura II. ist die auswendige Seite von der Ponton, wie dieselbe anzusehen, wenn sie mit Blech bekleidet, und mit allem Zugehör fertig, weiset auch an die Höhe und die Manier, die Ringe fest zu machen, gehöret bey *A A* in den Grund.

Fig. III. Ist ein Profil oder Durchschnitt in dem Grunde bey *B B*, weiset an: wie die Zwerg-Rippen in den Boden müssen geleget werden, und wie die Fächer von Blech in der Seiten-Wand müssen gemacht und angelöthet seyn; ist derhalben noch nicht bekleidet, um so viel desto besser zu sehen, wie das Blech muß umgeleget und bequem an die in und auswendige Seiten als auch oben und unten anzulöthen. Die Zwerg-Rippen wie auch die Latten in den Boden müssen absonderlich angelöthet werden, in und auswendig, welcher nur von einfachen Blech ist.

Fig. IV. Ist ein Profil in dem Grunde bey *C C* durchgeschnitten, weiset an: wie die inwendige Wand aussiehet, wann dieselbe mit Blech bekleidet ist.

Fig. V. Ist das dritte Profil in dem Grunde bey *D D* durchgeschnitten, weiset an: wie die Pontons vors Haupt mit Holtzwerck müssen versehen werden, und derselben Höhe und Schwehre.

Figura VI. ist das vierdte oder vornehmste Profil, weiset an, wie alles aneinander muß gewercket werden, wie der blecherne Boden innwendig mit den Rippen, welche a part angemacht, und auswendig die Latten mit Blech müssen überzogen werden; die Manier von Seiten-Wänden wird auch angewiesen, wie der Krantz auf der Ponton mit Blech überzogen wird, auch wie die Ponton vors Haupt innwendig anzusehen ist, und wie die Seiten gemachet werden.

Figura VII. weiset an, wie die Ponton bey *D D* anzusehen, wann dieselbe gantz mit Blech überzogen ist, und wie ihre Ringe müssen feste gemachet werden.

NB. Diese Pontons, wenn sie fertig, so müssen sie inn- und auswendig mit Oel-Farbe gantz überstrichen werden, wegen des Rosts; auch muß das Eisen-Werck, wo die Ringe inhängen, in Kupffer, welches auf das Blech gelöthet wird, eingeleget werden.

§. 281.

Die völlige Schwehre und Kosten eines Pontons.

Der Karren, Breter, Balcken, Thaue, Ancker, Stocken, Riemen, Oehsen, und alles Zugehörige zu einer Ponton wieget 22 Centner: das Schiff oder die Ponton wieget 6 Centner: und alles zusammen 28 Centner. Wann nun an statt des weissen Bleches Kupffer zu den Pontons genommen, würde eins 366 Thlr. 11 Gr. 6 Pf. zu stehen kommen, es kan aber nach hundert-jährigen Gebrauch aus einer alten Ponton an Kupffer wieder gemacht werden 203 Thaler: daß also nur 163 Thlr. 11 Gr. 6 Pf. verlohren gienge, wie folgende Specification weiset:

Specificatio: 722 Pfund Kupffer, â 8 gute Groschen, thut: 240 Thlr. 16 Gr.

90 Pfund

90 Pfund Zinn zum Löthen à 4 Gr. 9 Pf. 17 Thlr. 19 Gr. 6 Pfennige. Vor zwey getriebene Rahmen: 4 Thaler. Vor Hartz: 4 Thaler. Vor Kohlen: 4 Thaler. Vier Gesellen 36 Tage Arbeits-Lohn à 12 Groschen: 72 Thaler. Dem Meister, der die Arbeit führet, etwa 24 Thaler. Summa: 366 Thaler, 11 Groschen, 6 Pfennige.

§. 282.

Von denen ledernen Schiffen, so etwa zu Ubersetzung einiger Soldaten, und bey einer Parthey damit geschwinde, und da der Feind es nicht vermuthet, über ein Revier zu setzen, kan nach eines jeden Gefallen gemachet werden, auf unterschiedene Manier, nemlich, daß der Boden hinten und forne von Leder, die Seiten aber von Bretern oder weissen Blech gemacht, da denn auf beyden Seiten lederne Beutel, so mit Wind angeblasen, und zum schärffern Tragen dienlich, auch können gemacht werden.

§. 283.

Eine sehr deutliche Anweisung und Beschreibung der Holländischen Pontons, zusamt derselben Zubehör und Handlung in Auffschlagung einer Brücken.

Ob schon vieles von solchen Brücken gesaget worden, so hoffe dennoch die gröste Satisfaction zu geben mit nachfolgenden Verzeichniß und deutlicher Beschreibung, wie mir solche von dem Herrn Fürstenhoff, Sr. Königl. Majestät in Pohlen und Chur-Fürstl. Durchl. zu Sachsen, wohlbestaltem Major und Ober-Ingenieur &c. gütigst communiciret worden. Die Beschreibung ist diese:

Die Pontons sind Schiffe von überzinnten Eisen-Blech, in einer länglicht viereckigten Form, daran die zwey langen Bohrten, durchgehends hohl, und voller Fächern, die kurtzen zwey Bohrten aber mehrentheils, bis auf einem kleinen Ober-Theil nach, und der Boden gantz und gar von einfachen Bleche verfertiget sind. Sie werden auf Karren mit aller Zugehör von Balcken, Brettern, Anckern, Rudern, Stangen und Thauen gefahren, wie solches alles umständlicher aus den Figuren, und folgender Erklährung abzunehmen.

§. 284.

Erklährung des Abrisses.

Figura I. Tabula LI. und LII. stellet vor das Profil des Pontons, als wenn selbiger in der Mitten, seiner Breite nach, gleichsam durchschnitten wäre.

Figura II. zeiget den Grund-Riß von Pontons.

Figura III. Repræsentiret den Ponton, in einem mechanischen Auffzuge, von innen einzusehen.

Figura IV. weiset die Beschaffenheit der hohlen langen Bohrten des Pontons, mit ihren Fächern, in ihren perspectivischen Auffzuge.

Figura V. stellet vor den Ponton, der Länge nach durchgeschnitten, in einem perspectivischen Auffzuge.

Figura VI. Repræsentiret in Perspectiv den Ponton umgekehret liegend, dem Boden in die Höhe kehrend.

Figura VII. zeiget den Grund-Riß von dem Karren.

Figura VIII. weiset den Stand-Riß von der Achse.

Figura IX. bildet vorigen Grund-Riß des Karren, und Stand-Riß der Achsen durch einen perspectivischen Auffzug ab.

Figura X. stellet die Balcken und Breter dar.

Figura XI. zeiget in einem perspectivischen Riß, wie die Balcken und Breter auff dem Karren zu liegen kommen, und befestiget werden.

Figura XII. repræsentiret den Ponton, liegend auf dem Karren in Profil, seiner Länge nach.

Figura XIII. weiset den Ponton auf dem Karren, nebst aller Zubehör, von Balcken und Bretern, seiner Breite nach.

Figura XIV. stellet vor die Ancker, Ruder, Boß-Hacken und Schaube-Stangen.

§. 285.

Die Maaß der Pontons und Karren, samt aller Zugehör, ist folgende:

Die Länge des Pontons *A B* Figura II. ist 20 Fuß, seine Breite *A C* Fig. II. 5 Fuß, und die Höhe *D E* Fig. I. oder III. 2 Fuß. Des langen Bohrts *A B* obere Breite *F G* Fig. II. oder *E H* Fig. I. ist 6 Zoll, ihre untere Breite *F I* Figura II. oder *D K* Figura I. ist $13\frac{1}{2}$ Zoll. Diese langen Bohrten sind voller Fächer, wie Figura IV. angewiesen, zu dem Ende, damit, wenn gleich ein oder das andere Fach durchgeschossen würde, und Wasser in den Ponton einlieffe, selbiger dennoch wegen Hohligkeit der andern noch gantzen Fächer nicht versincken könne.

§. 286.

Die Weite der Fächer muß man nach Breite der blechernen Platten, womit die Ponton bekleidet wird, dergestalt nehmen, daß an einer Platte zwey Wände solcher Fächer angelöthet werden können; kommen denn also die Fächer ohngefehr auf 6 Zoll weit voneinander zu stehen, wie solche Figura III. mit *L L* von der Seite, und Figera II. mit punctirten Linien im Grunde anzusehen. Zu oberst den Fächern in jeglicher Wand derselben, wird ein klein Loch von $\frac{1}{2}$ Zoll in Diametro *M* Figura I. und IV. gemachet, damit, wenn etwa ein oder das andere Fach leck werden möchte, man den Ponton also, wie in Figura VI. umkehren, und das Wasser durch die innern Löcher der Fächer *M* bis zu einen von den 4 äussern Löchern *N* Figura II. III. IV. V. auslauffen, und hernach wiederum zupichten könne; wobey nicht zu vergessen, daß man die vier äussern Löcher *N*, so auch einen halben Zoll in Diametro halten, mit kleinen höltzernen Pfropffen zustopffen könne.

Des kurtzen Borths *A C* obere Breite *O P* Figura II. oder *Q R* Figura V. ist fünff Zoll, und *E F* Figura III. oder *Q S* Figura V. auch fünff Zoll; diese kurtzen Bohrten sind nicht weiter hohl, als wie bey *S Q R* obgedachter Figura V. sehr deutlich zu ersehen. Die Schräge der kurtzen Both *T U* fig. 3. dociret auf 2 Fuß, wie daselbst depunctiret, mit *D U* angezeiget.

§. 287.

Oben auf den Bohrten, so wohl lang als kurtzen, wird noch ein Stück Blech in ihren Ober-Breiten aufgelöthet, damit die Bohrten also oben von doppelten Blech und also desto stärcker seyn mögen, wie solches durch die gedoppelte Linie fig. 4. 5. 6. allezeit, und sonderlich mit *E H* fig. 1. und *Z* fig. 3. angedeutet worden.

§. 288.

Beydes an langen und kurtzen Bohrten, sind zusammen zwölff eiserne Ringe zum tragen, auf und ab heben, auf und von den Karren zu heben, wie auch Befestigung der Pontons aufn Wasser, als bey fig. 2. zu sehen.

Der

Der Ringe ihre Diameter inwendig, ausserhalb der Dicke des Eisens ist 4 Zoll, an den langen Bohrten stehen sie 3 Fuß vom Ende *A V* und auch 3 Fuß voneinander ab, *V W* fig. 2.

Ihre Befestigung geschiehet mittelst eines so gestalten Eisens, als ein X, bey fig. 3 und 6, über dessen ausstehenden Kreutze es mit überlegten Stückern Blech angelöthet und befestiget wird.

§. 289.

Der Boden, so nur von einfachen Blech, wird inwendig, mehrer Steiffigkeit halben, ausserhalb des unteren breiten der langen Bohrt, mit 13 kleinen viereckigten Höltzern, die $1\frac{1}{2}$ Zoll ins Vier-kandt seyn, und Kespen heissen, belegt, welche Höltzer man nachmahls mit Stücken Blech überlegt, und vermittelst selben an den Boden befestiget, sie sind erstlich blos in Holtz bey *y* (fig. 4. 5. 1.) und hernach mit Blech überdecket bey *a* (fig. 4. 5. 2. 3.) abgebildet.

Inwendig an den Docirungen der kurtzen Bohrt, kommen dreyeckigte Kespen, wie mit *b*, fig. 2. 3. 5. angemerckt. In den Ecken, allwo die Docirungen der kurtzen Bohrt an den Boden zusammen stossen, wird an statt der Kespen ein Bretgen aufgelegt, und gleichfals mit Blech bekleidet, als bey *D* fig. 2. 3. 5. zu finden.

§. 290.

Auswendig auf den Boden der Pontons und denen Docirungen der kurtzen Bohrt, werden vier Schleppen von blossen Blech 3 Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll hoch gemachet, zu dem Ende, daß man darauff unversehrt des Bodens und denen Docirungen, als die nur von einfachen Bleche sind, die Pontons-Schleiffen, ins Wasser ablassen und wiederum aufziehen möge, wie solche in fig. 6. eigentlich bey *e* abgebildet, und damit auch in fig. 1. 3. 4. notiret sind.

Die Schleppen bleiben inwendig hohl, nur daß sie an ihren kleinen Seiten, so $\frac{1}{2}$ Zoll hoch sind, inwendig noch mit einen Blech verstärcket, und also daselbst von doppelten Blech gemacht werden.

§. 291.

Die **Karren** anlangend, so seynd derselben Bäume *A B* fig. 7. 17 Fuß, 4 bis 5 Zoll lang, und hinten bey *B* wie auch in der Mitten bey *C* 4 Zoll breit und 5 Zoll dicke, (welche Dicke in fig. 9. bey *D E* abzurechnen) vornen aber bey *A* $3\frac{1}{2}$ Zoll dicke.

Die Länge von *F* bis *G* fig. 7. ist 8 Fuß, von *H* bis *J* $6\frac{1}{2}$ Fuß, von *K* bis *L* $1\frac{1}{2}$ Fuß, und *M* bis *N* 4 bis 5 Zoll.

Hinten wo die **Karren-Bäume** durch die Achse *L M* fig. 7. durchgehen, stehen sie (die Bäume mitgerechnet) von *O* bis *P* 3 Fuß, und vorne von *A* bis *Q* 2 Fuß, 10 Zoll voneinander.

Das Zwergholtz *I K* fig. 7. ist auch wie die **Karrn-Bäume**, worinnen es eingezapfft, 4 Zoll breit und 5 Zoll dicke.

Zwischen *K L* fig. 7. werden zu beyden Seiten der **Karrn-Bäume**, Bretergen, die so breit wie die **Karrn-Bäume** dicke nemlich 5 Zoll, und 1 Zoll dicke sind, mit vielen Nägeln angeschlagen, dienende zur Befestigung derselben in der Achsen, wie mit *R* fig. 7. und 9. angezeiget.

§. 292.

Bey der Achse in der 8. Figur vorgestellet, ist folgendes Maaß zu observiren: *S T* 5 Fuß, 3 Zoll, und also 3 Zoll mehr als die Pontons breit seynd, damit die Balcken, worauf die Pontons zu liegen kommen, zu jeder Seite noch um $1\frac{1}{2}$ Zoll hervor stehen,

und

und die Pontons von allen Anstössen in fahren frey halten mögen, wie solches in fig. 13. bey *H* zu sehen.

S U ist 7 Zoll, *g V* $8\frac{1}{2}$ Zoll, *V W* $2\frac{1}{2}$ Fuß und *V a* $1\frac{1}{4}$ Zoll, *X Z* ist ein Fuß, und *X b* 2 Zoll.

Die Distance *d e* der Karrnbäume 3 Fuß und *d f* 7 Zoll.

Die Höhe der Achsen *g h* ist 18 Zoll, und ihre Dicke *L M* fig. 7. 5 Zoll.

g U ist $3\frac{3}{4}$ Zoll. *U m* 4 Zoll.

Die Länge *h n* des angesetzten Klotzes, ist 5 bis 6 Zoll, und seine Dicke 5 Zoll, als das obere Achsen-Holtz.

h p ist 23 Zoll, *h r* 5 Zoll, *l p* 4 Zoll.

§. 293.

Obbeschriebene Achse wird von drey Stücken zusammen gesetzt, und mit eisernen Bändern, die 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll breit seynd, aneinander befestiget, wie aus denen fig. 8. 9. 11. 13. sattsam erhellet.

In der Mitten der Achse gehet eine eiserne runde Pinne *q y* durch weg, so von *q* bis *t* 1 Zoll dick ist, von *t* aber an die Dicke verlieret, und bey *y* nur $\frac{1}{2}$ Zoll starck wird.

Die Distanz *d z* ist allezeit gleicher Grösse mit *g V*, beyde aber werden nach der Spuhr oder Geleiß in demselben Lande, da man die Pontons zu practiciren Vorhabens, angegeben. Im Fall nun die Spuhr enge fället, und eine solche breite Achse (die doch allemahl vor die beste zu halten) nicht gestattet, kan man etwas an der Breite *q V* oder *d r* nach Nothdurfft abbrechen, auch wohl gar unten bey *h i* die Achse schmähler, als oben bey *m d* damit die Räder überhängen, und unten näher zusammen kommen, ordiniren, wie hier zu Zelle geschehen, & *a*, *g V* oder *d r* nur 6 Zoll breit, und die Achse bey *h i* um 1 Zoll schmähler, als bey *M d* genommen worden.

Oder aber, man müste die Pontons selbsten um ein wenig schmähler verfertigen lassen.

§. 294.

Die Länge des aufgenagelten Holtzes *α α* fig. 7. 9. 11. (wie auch des Holtzes *ϵ ϵ* fig. 11. ist 5 Fuß $1\frac{1}{2}$ Zoll und um $1\frac{1}{2}$ Zoll kürtzer, als die Distanz *S T* fig. 8.) wo das Mittel der aufgelegten Balcken ist, damit diese zu beyderseits Enden auf diesen Höltzern *α α* dichterer zusammengeklammert werden, und desto unbeweglicher auf den Karrn liegen.

Die Breite dieser Höltzer ist 3 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll, und ihre Dicke $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll. An beyden ihren Enden kömmt ein aufrecht-stehendes Eisen, so 6 Zoll hoch über der Dicke des Holtzes hervor stehet, oder welches besser, nur $4\frac{1}{2}$ Zoll, und also $\frac{1}{2}$ Zoll niedriger, als die Balcken dicke sind, damit der Ponton im fahren sich nicht daran entzwey reibe und zerstosse. In dem Eisen ist ein Loch, durch welches in das zweyte Loch *A* des Balckens ☿ fig. 10. ein Poltzen gestecket, und vermittelst selbigen die Balcken auf den Karren fest gemacht werden, wie solches alles in der 9. und 11. fig. deutlich zu erkennen.

§. 295.

Die Balcken derer vier zu ieden Ponton und auf einen Karrn gehören, sind bey fig. 10 mit ☿ vorgestellet. Ihre Länge *B C* ist 20 Fuß, 6 Zoll, die Breite *C D*, nachdem man gutes hartes Holtz darzu hat, 4 bis 5 Zoll, und ihre Dicke *D E* 5 bis 6 Zoll.

(Nota.)

Allhier im Riß, worauf sich die andern Risse in fig. 8. 9. 11. 12. 13. auch beziehen, ist der Balcken nur 4 Zoll breit, und 5 Zoll dicke angenommen worden.

Das erste Loch im Balcken *F* stehet 4 Zoll vom Ende, und das zweyte Loch *A* 12 Zoll von

von dem ersten. An denen Enden sind diese Balcken mit einen eisernen Band verwahret, welcher ins Holtz eingelassen wird, und gleich mit demselben stehet.

Ihr Lager auf der Achse ist *S U* und *b T* fig. 8.

§. 296.

Bey ♂ fig. 10. ist ein Bret zu sehen, dergleichen nur eins zu ieden Ponton und auf einen Karrn gehöret, lang *G H* 20 Fuß, 6 Zoll, breit *H J* 1 Fuß, und dicke *I K* 2 Zoll.

En den Enden ist ein Stück hart Holtz 10 Zoll lang *K Z* eingelassen und wohl vernagelt, zu dem Ende, daß das Bret nicht zerspalten könne.

Mitten in diesem Bret ist ein Loch *L*, durch welches es im fahren auf die eiserne Pinne *q t* fig. 8. aufgestecket wird, und alsdenn auf der Achse in den ausgeschnittenen Raume *X Z* fig. 8. mit seinen Enden aber auf den Höltzern *α α* und *β β* fig. 11. ruhet.

§. 297.

Bey ☽ fig. 10. ist ein Deck-Bret angewiesen, derer 5 zu jeden Ponton, und auf einem Karren gehören. Seine Länge *M N* ist $10\frac{1}{2}$ Fuß, die Breite *N O* $2\frac{1}{2}$ Fuß, und die Dicke *O P* $1\frac{1}{4}$ Zoll; es ist zusammen gesetzt mit drey Stücken, welche mit 5 Leisten jede von 6 Zoll breit, *R Q* und $1\frac{1}{4}$ Zoll dick, *Q P* zusammen gehalten, und wohl vernagelt werden. Diß Deck-Bret hat 3 Löcher, davon eins *T* recht in der Mitten, und die andern beyde *S* auf 12 Zoll von *T* abstehen.

Im Auflegen der Deck-Breter, davon das erste auf der Achse in dem ausgeschnittenen Raum *V W* fig. 8. zu liegen kommt, muß man solche Wechsel-weise durch ihre 3 Löcher auf die eiserne Pinne *q t* fig. 8. aufstecken, daß niemahls zwey Leisten aufeinander zu liegen kommen, wie solches klärlich in fig. 11. zu sehen.

§. 298.

Bey ⊙ fig. 10. wird ein dünnes Bretgen, derer zwey zu einen Ponton und auf einen Karrn gehören, angezeiget, lang, *U W* etwan 14. ⌽ breit *W U* 1 Fuß, oder ein wenig mehr, und dicke *V X* $\frac{1}{2}$ Zoll.

Im fahren werden sie zu allerôberst durch ihre Löcher, so auch in der Mitten stehen, auf mehr gedachte eiserne Pinne gestecket, wie aus fig. 11. abzunehmen.

Ihr Gebrauch bestehet darinnen, daß man sie in die Pontons auf den Boden lege, damit man solchen im gehen, oder wenn man Mannschafft, oder sonsten einige schwehre Sachen in die Pontons zur Uberfuhre einladen wolte, nicht durchtreten und verderben möge.

§. 299.

In die beyden Krampen, so an der Achse $3\frac{1}{2}$ Zoll unter den Karrnbäumen stehen, werden zwey dicke Thaue h h fig. 9. ungefähr von $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke, auch wohl dickere, woran man die vorderen Pferde anspannet, mit langen eisernen Hacken eingehänget, und vorne durch zwey bewegliche eiserne halbe Ringe k k fig. 9. durchgestecket, da denn in die hintern Oesen dieser dicken Thaue, in welchen die langen Hacken fassen, eiserne Ringe eingesetzet werden, in die vordern Oesen aber nicht.

l l fig. 9. sind die Hacken, woran man das Pferd, so im Karrn gehet, und allemahl das stärckste seyn muß, anspannet.

p fig. 9. 12. sind Stützen von $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, zusamt den Eisen, darauf der Karrn im Stille-stehen forne ruhet, derer zwey, und also an jeglichen Karrnbaum nothwendig eine seyn muß.

Die Karrn-Räder sind in Diametro 6 Fuß, weniger 3 Zoll, und ihre Nabe bey ʀ fig. 13. 9 Zoll, bey S 14 und bey Z 12 Zoll dicke.

§. 300.

Bey jeden Ponton werden mitgeführet 1 Ancker, 2 Ruder, 1 Boßhacken, und eine Schaubestange, zusammen vorgestellet in fig. 14.

Die Ancker sind von zweyerley Gattung, mit 2 Spitzen und mit 4 Spitzen, von jedweder Gattung aber gleichviel bey denen Pontons.

Das Maaß des Anckers mit zwey Spitzen ⚶ ist

A B 4 Fuß lang, und unten bey *A* 2 Zoll, oben aber bey *B* 1½ Zoll dick.

C A D der geraden Länge nach, ehe die Krümme gemacht wird, 3 Fuß und bey *A* 1¾ Zoll, oben aber unter der Spitzen 1¼ Zoll dicke.

Die Spitzen sind 7 Zoll lang, und 5 Zoll unten breit. *E F* ist eine dünne eiserne Stange, lang 3½ Fuß, 1 Zoll breit, und ½ Zoll dicke.

Der Ring *G* ist 6 in Diametro, davon 1 Zoll vor die Dicke des Eisens und 4 Zoll vor den inwendigen Raum verbleibet.

Das Maaß des Anckers mit vier Spitzen ♀ ist;

H J 3½ Fuß lang, und unten bey *H* 1¾ Zoll, oben aber bey *I* 1¼ Zoll dicke.

K H L der geraden Länge nach umgebogen 2½ Fuß, und bey *H* 1¼ Zoll, oben aber unter den Spitzen 1 Zoll dicke.

Die Spitzen und der Ring sind gleicher Grösse mit vorher beschriebenen Ancker.

Die Ruder ♭ sind lang *M N* 10 Fuß, 3 Zoll, *M Q* ist 2 Fuß, 2 Zoll, *Q P* 1 Fuß, 6 Zoll, *O N* 2 Fuß, 9 Zoll lang, und *N R* 6 Zoll breit.

Der Boßhacken ⚩ ist lang 12 â 13 Fuß.

Die Schaubstange ♎ ist lang 18 Fuß, woran die beyden Spitzen *S T* 4½ Zoll, voneinander stehen, und auch 4½ Zoll biß an *U* lang sind.

Die Stangen der Ruder, Boßhacken und Schaubestangen sind 3 Zoll dick.

§. 301.

Allemahl zu zwey Pontons werden 70 â 80 Faden oder Clafftern wohl-getheerter Thaue von 1 Zoll dicke, welche man im auffschlagen der Brücke zu Schörr-Thauen und Ancker-Thauen braucht, gerechnet, und auf einen Karren mitgeführet, deßgleichen auch 50 Clafftern klein getheeret Bindel-Thau.

So gehöret auch zu ieglichen Ponton eine kleine höltzerne Schauffel, das Wasser damit auszuschöpffen.

Die eisernen Poltzen mit ihren Splinten, womit man in Schlagung einer Brücke die Balcken ☿ durch ihre vier Löcher *A F* fig. 10. aneinander auf den Pontons befestiget, werden in einen besondern Kasten alle zusammen geleget, mit gefahren, wie auch einige eiserne Hämmer, die Poltzen ein- und aus- zu schlagen, und etliche höltzerne Schlägel zum einschlagen der Pfähle am Ufer, um welche die Schör-Thaue angebunden werden, nebst andern darzu benöthigten Geräthe mehr.

Hinter oberwehnten Splinten steckt man allezeit ein starck viereckigt eisern Blech auf die Poltzen, damit die Splinten, wenn sie eingeschlagen werden, die Balcken nicht beschädigen können.

Die Pontons vor dem Rust oder Rost zu bewahren, kan man solche mit rother, oder [wie in Holland] mit blaulicht-grauer Oehl-Farbe in- und auswendig anstreichen lassen.

§. 302.

Ein Ponton an und vor sich selbst wiegt 6 Centner, 64 Pfund, oder 748. Pfund. Der gantze Karren mit allem Zugehör, von Balcken, Bretern, 1 Ancker, Rudern, Boß-Hacken, Schaube-Stangen, und Tauen: 22 Centn. 43 Pf. oder 2551 Pfund. Thut 28 Centn. 107 Pfund. Den Centner nach Zellischen Gewicht gerechnet, zu 114 Pfund.

Letztlich ist noch zu observiren, daß obbeschrieben Maaß Rheinländisch ist, davon die Ruthe 12 Fuß, und der Fuß 12 Zoll hält.

§. 303.

Erklärung des Abrisses.

Figura I. stellet vor das Profil von einer aufgeschlagenen Brücken mit Pontons.
Figura II. repræsentiret den Grund-Riß.
Figura III. weiset, wie selbige von fornen anzusehen.

Der Proceſs eine Brücke mit Pontons auffzuschlagen ist folgender:

Anfangs werden auf ieglichem Ufer, an dem Orth wo man die Brücke aufzuschlagen willens, zwey starcke Pfähle *A B* Figura 2. 21 Fuß oder etwas mehr voneinander ab, schrege, nach dem Wasser-wärts (wie bey *A A* Figura 1. zu sehen, eingeschlagen, die Schör-Taue *C C* Fig. 2. derer in vorhergehender Erklärung des Abrisses No. I. gedacht worden, quer übers Wasser gezogen, und an den 4 Pfählen angebunden.

Hernach fähret man mit den Pontons, einem nach dem andern, zwischen die Schör-Taue *C C*, stellet sich überzwerg hinein, misset mit einem Boßhacken, (auf welchen die Distanz, wie weit einer von dem andern liegen soll, mit Kreide oder Röthel abgezeichnet ist) einen Ponton von andern ab, und bindet alsdenn ihre vier Ringe *D E F G* mit der kleinen Bindel-Taue an die Schör-Taue *C C*.

Die Ursach, warum man nicht die Schör-Taue durch die Ringe *D E F G* stecket, sondern selbige nur daran bindet, ist: Daß man alsobald, wenn ein Ponton Schaden bekäme, solchen ohnverrückt der andern und der Brücke ablösen, hervor ziehen, und in die Stelle einen tüchtigen wiederum einschieben könne.

§. 304.

Die Distanz der Pontons.

Selbige ist unterschiedlich; eines Theils wegen des Wassers, welches entweder breit oder schmahl, wodurch der Schwung und Bewegung der Brücken vermehret und vermindert wird. Andern Theils, nachdem man mit Infanterie allein, oder mit Cavallerie, oder mit Artillerie darüber marchiren will.

Vor Infanterie allein liegen die Pontons 8 à 9 Fuß im Lichten voneinander, alsdenn kan man noch wohl zur Noth Cavallerie überbringen, wenn solche von den Pferden abgesessen, und behutsam übergeleitet werden.

Vor blosse Infanterie könte man wohl gar die Pontons der Länge nach über dem Strohm legen, so dergestalt sufficient wären, Mannschafft überzutragen.

Vor Cavallerie, wenn solche auf den Pferden sitzen bleibt, liegen die Pontons 6 à 7 Fuß im Licht voneinander, und alsdenn können auch noch leichte Wägen über passiren. Worbey anzumercken, daß die Pontons in Holland niemahls weiter als 7 Fuß zum höchsten voneinander abgeleget seyn worden, und auch die Deck-Breter in weiterer voneinander-

legung

legung nicht wohl zureichen würden, es sey denn, daß man einige Deck-Breter a part im Vorrath mitführen wolle.

Vor Artillerie, wenn 12 Pfund- oder Viertels-Canonen und schwehre Rüst-Wagen sollen übergebracht werden, liegen die Pontons 5 Fuß, 3 á 4 Zoll Licht voneinander, und alsdenn können auch endlich 24-pfündige, oder halbe Canons übergehen; auffs sicherste aber werden sie vor halbe Canons, und auch noch wohl vor schwehre Stücken, auffs allernächste 4 Fuß im Licht, voneinander geleget.

§. 305.

Die Ancker werden folgender maßen ausgeworffen:

Wenn die Pontons nun dergestalt in ihren Distantzen zwischen den Schörr-Tauen angebunden stehen, werden die Ancker ausgeworffen, auf solche Arth: Man nimmt einen Ponton, (der entweder übrig ist, oder der letzte zur Brücke gehörig seyn soll,) leget darinnen etliche Ancker zusamt ihren Tauen, fähret damit in einer benöthigten und beliebigen Weite von denen zwischen den Schörr-Tauen gestellten Pontons ab, wirfft einen Ancker gegen denjenigen gestellten Ponton über, woran der Ancker-Tau befestiget werden soll, gerade aus, fähret darauf nach gedachten Ponton zurücke, und bindet den Ancker-Tau an einem von den Ringen an, wie bey *H* Fig. 2. zu sehen, da man denn im Anziehen des Ancker-Taues die Pontons zwischen den Schörr-Tauen in eine Schnur-gleiche Linie zu bringen vermag, wenn nur einer am Ufer stehet, der den anziehenden im Ponton richtet.

Mit denen andern Anckern wird gleicher Gestalt procediret.

In Fig. 2. ist angewiesen, wie die Ancker auszuwerffen sind, **wo Ebbe und Fluth vorhanden**, wiedrigenfalls bey einerley Strohm nur auf einer Seiten Ancker liegen dörffen.

§. 306.

Wie die Balcken auf die Pontons zu legen.

Nach ausgeworffenen Anckern werden die Balcken, welche im Abriß No. I. fig. 10. mit ☿ vorgestellet worden, insgesamt also auf die Pontons geleget, und mit eisernen Boltzen durch ihre Löcher aneinander befestiget, wie fig. 2. bey *i* zu sehen. Wobey man abermahl eines von den Deckbretern (die im Abrisse No. I. fig. 10. mit ☽ bezeichnet sind,) beyhanden haben, und darnach die Weite der Balcken voneinander einrichten muß, daß sie nicht etlicher Orthen unter den Leisten der Deckbreter, sondern nebenhin zu liegen kommen; wie solches klärlich in der 3 Figur angewiesen worden, woselbst *I* die Balcken, *K* das Deckbret und *M* die Leisten vom Deckbret repræsentiren.

Damit man aber im Auflegen der Balcken von einem Ponton zum andern kommen, und also selbige überschieben könne, so bedienet man sich darzu derjenigen langen Breter, die im Abriß No. I. fig. 10. mit ♂ bemercket worden, welche man überleget, und darauf hin und her gehet.

§. 307.

Folgen die Deckbreter, wie solche überzulegen.

Auf die Balcken werden die Deckbreter, mit ihren Leisten unter sich, dichte nebeneinander geleget, als bey *K* fig. 2. 3. zu sehen, und an deren Enden zu beyden Seiten erstgedachte lange mit 2 á 3 Nägeln aufgeschlagen, damit eines Theils im Reithen und Fahren über die Brücke die Deckbreter sich beyeinander halten und nicht verschieben. Andern Theils die über-

übergeführte Wagens von der Brücke nicht abschiessen oder abgleiten können, wie solches mit *L* in fig. 2. und 3. angewiesen.

Wenn man Stücken über die Brücke führen will, muß auf selbiger die Spuhr der Räder mit Sande beleget werden, auf daß die Nägel der beschlagenen Canonen-Räder nicht in die Deckbreter eindrücken und solche zuschanden machen.

So ist alsdann die Brücke zum Gebrauch gantz fertig.

(Nota.)

Bey vorgängiger Erklärung des Abrisses No. II. ist noch zu observiren:

§. 308.

1. Daß die Pontons, wenn sie gantz ledig sind, nur 2 Zoll, und wenn die Brücke darauf lieget, 3 Zoll tieff unter Wasser stehet, wie diß letztere in figura 1 und 3. abzunehmen.
2. Daß man im Anziehen der Schör-Taue *C C* übers Wasser, wenn solches breit ist, Winden zu gebrauchen, und
3. bey Ebbe und Fluth die ersten vier Balcken, so mit ihrem einem Ende auf dem Ufer liegen, mit ihren andern Enden nicht durch beyde, sondern nur einem Loch, und also ieglichem Balcken nur mit einem Poltzen, an die nechst-folgende Balcken, befestigen müsse, damit im Fallen und Aufschwellen des Wassers die Brücke zugleich mit sich an den Ufern darnach bewegen möge.
4. Daß in starcken schnell-lauffenden Ströhmen man die Brücke nicht recht in der Mitten, sondern etwas mehr nach dem Strohm wärts hinauf auf die Pontons lege, dergestalt, daß das Spatium des Pontons auf der einen Seiten oder Brücken von dem Strohm ab, und allemahl die grösseste Schwehre gegen den Strohm liege, wodurch die Pontons so von schnellen Lauff des Wassers vorne gehoben werden, in einer horizontalen Ebene oben erhalten bleiben, und also die Brücke hinten nach dem Strohm ab, nicht überhängen könne.



Das XXIII. Capitel.

Anhang und Beschreibung derjenigen Brücken, die man wegen Mangel der Risse oder anderer Umstände, an gehörigen Orthe nicht anbringen können, und biß hieher gespahret werden müssen.

§. 309.

Eine besondere Invention von einer hangenden Brücke, die auf 200 Ellen kan gespannet werden.

Es ist solches eine Erfindung des bey der curieusen Welt genugsam bekandten Königl. Pohln. und Churfürstl. Sächß. Modell-Meisters, Herrn Andreä Gärthners, davon er ein sauberes Modell verfertiget, und auf mein Verlangen, durch Herrn Rimplern, als einen wohlerfahrnen und geschickten Mathematico, mir die Zeichnung, welche Tabula LIII und LIV. zu sehen, zu nehmen vergünstiget, und nachgesetzte eigene Nachricht beyfügen lassen.

Damit aber alles im Riß grösser und deutlicher komme, hat man nur die Helffte, (wie schon vorher bey etlichen geschehen,) genommen. Der Maaß-Stab ist nach der Dreßdner Elle, welche etwa nur $\frac{1}{8}$ Zoll länger ist als die Leipziger.

§. 310.

Die grossen Säulen 1, 2, 3, 4 und 5, so in der Wiederlage der Brücke eingelassen, und darinne senck-recht stehen, sind auch mit zwey Bändern 6 und 7 aneinander befestiget.

Eine iede von denen drey mittlern ist aus zwey Höltzern mit eisernen Poltzen zusammen gesetzet.

Die beyden oberen Haupt-Balcken 8 und 9, welche die Brust-Lehne abgeben, liegen in denen Säulen 2 und 4.

Die drey Strossen-Höltzer 10, 11 und 12, auf welchen die Bohlen liegen, ingleichen die drey Träger 13, 14 und 15, sind in denen drey Säulen 2, 3 und 4, wohl eingezapfft.

Von diesen acht Haupt-Balcken besteht jeder aus fünff Stücken, welche also ineinander verkämmet, daß ein solcher Balcken die Krümme eines flachen Bogens bekömmt.

Auf denen beyden äussern Strossen-Höltzern 10 und 12 sind niedrige Höltzer 16 aufgenagelt, die Bohlen-Köpffe, so an diesen anstossen, vor den einschlagenden Regen zu verwahren. Damit auch diese Strossen-Höltzer von der von oben eindringenden Nässe nicht so leicht faulen können, sollen sie, nach des Herrn Erfinders wohlbedachter Vorschrifft, mit Kupffer bedeckt seyn.

In der Säule 2 und dem Haupt-Balcken 8 sind die Streben 17, 18 und 19 verzapfft, von welchen die mittlere in das Strossen-Holtz 10, und die dritte als die längste, welche aus zwey Stücken zusammen gesetzt, so wohl in dieses Strossen-Holtz, als in den unter diesem befindlichen Träger eingeplattet ist.

Die

Die drey unteren Streben 20, 21 und 22, haben ihre Verzapffung in denen Säulen 2, 3 und 4, und denen Trägern 13, 14 und 15.

In dem Träger 13 und dem Haupt-Balcken 8 ist die Strebe 23 eingezapfft, und zugleich in das Strossen-Holtz 10 eingeplattet.

Auf eben diesem Träger stehet auch die letzte Strebe 24, so mit ihrem Kopff an die andere, so ihr gegenüber lieget, anstösset.

Die Henge-Säulen 31 und 33 sind so wohl in die Haupt-Balcken 8, 10 und 13, als in die Streben, so hinter diesen liegen, eingeplattet, und mit guten eisernen Poltzen an diese befestiget.

Die beyden schrägen Streben 25 und 27 treffen mit ihren Zapffen in die Säule 1, und stossen mit ihren Köpffen an das Strossen-Holtz 10.

Was von denen Streben unter dem Haupt-Balcken 8, und ihren Henge-Säulen erinnert worden, ist auch von diesen zu verstehen, welche unter dem Haupt-Balcken 9 liegen.

So wohl in der Säule 1, als in der andern 5, haben die Streben 29 und 30 ihre Zapffen, welche zusammen ein Creutz-Band formiren, und mit ihren Enden an denen Strossen-Höltzern 10 und 12 anstossen.

Das Querband 34 hilfft die schrägen Streben 25 und 26 zusammen halten, indem es auf diese etwas eingelassen.

Das Querband 35, in dessen Mitte die Stütze 36 eingezapfft, ist so wohl auf die Träger als die beyden schrägen Streben 27 und 28 eingelassen, und hilfft diese zusammen halten.

Eben so ist das Querband 37, in dessen Mitte noch eine kleine Stütze 38 eingezapfft, in die Streben 29, 21 und 30 eingelassen, diese zusammen zu halten.

Unter der Mitte der übrigen Querbänder 39, welche unter denen Strossen-Höltzern liegen, und in diese etwas eingelassen sind, stehen die Stützen 40, diese Stützen haben ihre Zapffen in denen untern Querbändern 41, so auf denen äussern Trägern 13 und 15 auf-liegen, und an welchen der mittlere Träger 14 mit Heng-Eisen angehengt.

Zwischen denen Henge-Säulen 31 und 32 sind Creutz-Bänder 42, so auf denen äussersten Trägern ruhen, und an denen Strossen-Höltzern 10 und 12 mit ihren Enden anstossen.

Zwischen denen Henge-Säulen 33 aber sind zwey kleine Streben 43 und 44, so auf denen äussern Trägern auf-stehen, und in das mittlere Strossen-Holtz 11 eingelassen.

Die Stärcke des Holtzes, wie auch die Zusammenfügung der Stücken mit dem darzu nöthigen Eisen-Werck ist aus der Zeichnung nach dem darbey befindlichen Maaß-Stab abzunehmen.

§. 311.

Wolte man diese Brücke mit einem Dach bedecken, würde dieses auf denen Henge-Säulen ruhen können, weswegen diese über denen oberen Haupt-Balcken so viel höher seyn müssen, als hierzu nöthig wäre; es würde aber zu dieser eine leichte Verbindung erfordert, damit die Last nicht ohne Noth vermehret werde.

Wie nun die gantze Brücke so wohl sich selbst, als auch die grösten Lasten, so über diese passiren solten, ohne der geringsten Gefahr tragen, und sich auf keine Arth aus ihrer festen Lage verrücken könne, wird aus folgenden klar werden:

§. 312.

Weil ieder von denen Haupt-Balcken die Figur eines flachen Bogens hat, so wird damit

damit erhalten, daß er sich selbst tragen helffe, und in seiner Mitte sich nicht so leicht sencken könne.

Das Stück *J K* des obern Haupt-Balckens 8, wird von denen Streben 17, 18 und 19 unterstützt, dahero können die Henge-Säulen *A B C D* und *E* von diesem Haupt-Balcken zugleich getragen werden.

Durch Hülffe dieser Henge-Säulen tragen die Streben 17, 18 und 19 das Stück *L M* von dem Strossen-Holtz 10, und die drey Henge-Säulen *A B* und *C* mit denen Streben 18 und 19 das Stück *N O* von dem Träger 13, welcher zugleich von der Strebe 20 unterstützt wird. Es kan also die Strebe 23 bey *O* ihre Wiederlage haben, welche das Stück *K O* von dem obern Haupt-Balcken unterstützet, und mit denen drey Henge-Säulen *F G* und *H*, so auf diesem ruhen, das Stück *M* 10 von dem Strossen-Holtz, und mit denen fünff Henge-Säulen *D E F G* und *H* das übrige von dem Träger, so von *O* bis 13 gehet, trägt. Dieser Strebe kommt noch eine andere 24 zu hülffe, welche nahe bey der Henge-Säule *F* ihre Wiederlage hat, und das Stück von dem Träger, so in denen drey Henge-Säulen *F G* und *H* lieget, nicht nur tragen hilfft, sondern auch das Strossen-Holtz 10 in seiner Mitte unterstützet.

Wie aber die Henge-Säulen die Haupt-Balcken 10 und 13 mit denen Streben zugleich tragen helffen, so verhindern sie auch, daß sich diese von der Last, welche sie unterstützen und tragen, gar nicht biegen können.

Der mittlere Träger 14 wird an seinem Ende von der Strebe 21 unterstützet, und durch Hülffe der Heng-Eisen von denen Querbändern 41 getragen.

Das mittlere Strossen-Holtz 11 ruhet auf der Stütze 36, und denen Querbändern 39, denen noch die kleinen Streben 43 und 44 zu hülffe kommen.

Die schrägen Streben 25, 26, 27 und 28, das grosse Creutzband mit denen kleinen Creutzbändern und kleinen Streben, welche auf denen äussern Trägern auffstehen, dienen erstlich die Brücke in ihrer horizontalen Lage zu erhalten, daß sie sich auf keine Seite biegen oder winden könne, zum andern, dem Stoß des Windes zu wiederstehen.

§. 313.

Von einer betrüglichen Fall-Brücke.

Es würde keine unebene Sache seyn bey einer Festung, da man öffters sich eines feindlichen Uberfalls zu befürchten hat, und dennoch der Brücken benöthiget ist, eine solche Brücke anzulegen, die auf einmahl und in einer Secunde mit allen darauf sich befindenden einfället, und zwar vermittelst Zurückziehung nur eines Riegels, so ein eintziger Mensch in Moment verrichten kan.

Tabula LV. Figura I. ist dergleichen in Profil, wie sie stehet, Figura II. wie solche niederlieget, zu sehen.

Es bestehet selbige aus so vielen Rahmen, wie Figura III. einen zeiget, nach einer solchen Länge, daß sie unten nicht auffstehen, und auch zum wieder erheben zu regieren sind; solche Rahmen werden oben mit Bretern und Pfosten beleget, wie Figura IV. zu sehen. Die beyden Seiten-Stücken nebst denen Riegeln *D E* haben jedes einen Faltz, also geordnet, daß der Faltz *B* auf *C C* liegen bleibet, bey *F G* aber sind zwey starcke Poltzen oder Zapffen mit eisernen Schienen durch Nagel an die Rahmen *A B E* wohl verwahret, solche Zapffen liegen auf beyden Seiten auf in dem Grund des Grabens befestigten Säulen *H I K*. Da Figura I. die vordern und Figura II. die hinteren Säulen zu sehen.

Der

Der letzte Flügel an der Stadt oder Festung, so hier mit *L* gezeichnet ist, ruhet auf zwey Riegel *M*, und diese auf dem Untersatz *N*, wird nun dieser Riegel *M* zurück gezogen, so fällt der Flügel hinunter, wie Figura II. zu sehen, und hebet den Flügel *O* etwas in die Höhe, und der Ansatz ziehet sich heraus, daß der Flügel *O* auch keinen Auffenthalt hat, und gleich *L* fallen muß, und also gehet es durchaus, ehe man sichs versiehet, und alles, was sich darauff befindet, wird ins kalte Bad geschicket. **Wie solche Brücke wieder aufzuziehen**, wird die Praxis und Gelegenheit besser zeigen, als ich sagen kan.

§. 314.

Eine besondere Invention des Herrn Modell-Meister Gårthners in Dreßden, von einem sehr lang-gehengten Gange.

Es hat der **Herr Gärthner** solche Invention schon vor langer Zeit in ein sauber Modell gebracht, und ist auch bis dato unter seinen curieusen Inventionibus zu finden; weil nun dasselbe als ein Stück geachtet, so der curieusen Welt möchte mitgetheilet werden, absonderlich, weil man hier anzeigen kan, an was statt wir die Streben und Spann-Riegel brauchen, weil dieser Gang ohne diese Stücke eben so und noch stärcker halten kan; denn die mit Poltzen aneinander befestigte Balcken machen gleichsam ein Stück aus, und thun, was etliche Streben von einer Säule zur andern gesetzet, nicht ausrichten würden, auch das Dach selbst, ob es schon aus einem hohlen Circkel-Bogen bestehet, ist dennoch anzusehen, als ein so hohes Stück Metall, das wegen seiner Höhe nicht leichte sich zusammen biegen oder nachgeben wird; und dahero, je höher der Bogen solches Dachs genommen wird, je stärcker ist die Spannung und Widerstand, und ist also eben dieses, was Tabula VIII. Figura V. VI. und folgenden zu sehen, welches **Herr Gärthner** sehr geschickt gewiesen: als habe ich mir eine Zeichnung hiervon ausgebeten, welches er auch dem **Herrn Rimpler** vergönnet, und nachgesetzte Anmerckung beyfügen lassen.

§. 315.

Erinnerung zu der Zeichnung von Herrn Gärthners gehengten Gang.

Figura V. und VI. vorgestellet.

Die Balcken 1, 3, 5 und 7 sind aus fünff Stücken zusammen gesetzet, und also übereinander gelegt, daß ein gantzes Stück zwischen zwey zusammengesetzten zu liegen komme.

Der obere Balcken giebt das obere, und der untere 7 das untere Gesimß von der gantzen Brust-Lehne. Ein jeder Balcken kan entweder bey seiner Verkämmung durch seine eigene Poltzen zusammen gehalten werden, oder es kan auch durch alle übereinander liegende Balcken ein eintziger Poltzen bey *c* und *d* durchgehen.

Alle diese übereinander liegende Balcken werden so wohl von denen Säulen 8 und 9, als denen Eisen 10, zusammen gehalten, so an diese angenagelt. Die Säulen 8 und 9 stehen auf der Mauer, auf welchem der Gang auf-liegt, und sind an diese mit eisernen Klammern befestiget, so in die Mauer eingegossen. Die Eisen 10 gehen durch den obern und untern Balcken, und sind zugleich an denen Säulgen 11, so gleichfals von Eisen feste. Auf dem untern Balcken 7 liegen die Bohlen des Ganges 12, und auf denen Säulgen 11, die Balcken 13, so das mit Kupffer bedeckte Dach tragen. Dieses Dach bestehet aus leichten

Sparren, so von denen Bretern gehalten werden, auf welchen das Kupffer genagelt. Das Dach über dem Eingang ist etwas erhöhet, und ruhet auf denen Säulen 8 und 9.

Hierbey ist noch zu erinnern, daß man wegen Mangel des Raums beyde Verkämmung bey *c d. c d* um ein Feld herein rücken müssen, auch nicht die halbe Länge, wie sonst gethan, nehmen können.

§. 316.

Eine Invention des Hrn. Gärthners von einem Wagen, den man nicht nur brauchen kan, über einen Strohm zu setzen, sondern auch als ein Schiff auf einem Strohm eine Reise damit zu thun.

Erscheinet Tabula LVI. Figura I. in Grund- Figura II. in Seiten-Riß.

Es hat Herr Gärhner solchen Wagen nicht nur in Modell vorgestellet, sondern auch in grossen practiciret, und wie man mir gesagt, eine Reise auf der Elbe in die drey Meilen bis Meisen, und zu Lande wieder nach Dreßden glücklich abgeleget. Die Structur ist sehr simpel, und von wenig Kosten, und also leichte von jeden und an allen Orthen, wo nur ein Böttger, Wagner und Schmidt ist, kan gemachet werden. Wolte man solche von Kupffer machen lassen, würde es noch beständiger und leichter seyn, und könte an statt der drey hintern Kessel nur einer in ablänglichten Viereck als eine lange und tieffe Pfanne gemachet werden, der vorderste aber müste wegen des Gelenckes bey *G* dennoch rund seyn. Die Erinnerung, so hierbey empfangen, ist diese:

§. 317.

Erinnerung zu Hn. Gärthners Schiff-Wagen.

a b c und *d* sind Fässer, so zwischen denen Leitern des Wagens stehen, an denen Eisen *e*, welche die Leitern zusammen halten, können die Ruder angestämmet werden, wenn der Wagen in dem Wasser als ein Schiff zu regieren, *f* sind Hacken, auf welchen die Ruder und Stacken liegen können.

Die Oeffnung *g* wird erfordert, daß eins von denen vorderen Rädern darinne Platz finde, wenn das vordere Theil des Wagens nach einer Seite zu lencken.

Wenn der Wagen in dem Wasser, wird die Deichsel in die Höhe gerichtet.

Es dienet aber ein solcher Wagen über einen Fluß mit diesem zu setzen, und wenn eine Brücke über einem Fluß zu schlagen, und so viel solche Wagen vorhanden, als Pontons zu dieser nöthig wären, lassen sich auch diese Wagen an statt der Pontons gebrauchen.

§. 318.

Eine Arth von einem Heng-Werck, davon die gantze Befestigung unter der Brücke befindlich.

Sie ist Tab. LVI. Fig. III. in einen Seiten-Riß vorgestellet.

Das gantze Werck kömmt hauptsächlich auf die Streben *A B* und *C D* an, und geben die Brücken-Ruthen nebst dem Geländer die Spann-Riegel ab. Doch sehe nicht vor gut an, daß die Brücken-Ruthen auf denen Untersätzen *E F G H* und diese auch auf denen Streben, die ohnedem vor alles stehen müssen, ruhen, und hielte davor, *E* und *H* sollen

len lieber in zwey Streben, die gegen die Mauren giengen, wie bey *G* mit Puncten angezeiget ist, verwandelt werden. Die Figur ist Tabula 28. in dem andern Theil des Wilhelmi Architectura civili zu finden.

§. 319.

Eine andere Arth, aber ohne Heng-Eisen, da die gantze Befestigung aus lauter Streben oder Steiffen mit ihren Spann-Riegeln bestehet.

Ist Tabula LV. Figura VII. zu sehen:

§. 320.

Noch eine andere Arth eines Heng-Wercks, darinnen gezeiget wird, theils wie die langen Balcken zu verstärcken, theils wie die Heng-Säulen zu appliciren, daß man keine Heng-Eisen brauchet, und dennoch auch keines geschwächet wird.

Figura III. Tabula LVI.

A und *B* sind die zwey Heng-Säulen, daran auf beyden Seiten a parte Stücken Holtz *C* und *D* angekämmet sind, die so gleich den Balcken *E F* nebst der Verstärckung *G* halten.

§. 321.

Eine sehr curieuse Brücke von Ketten.

Obschon die Zahl der Kupffer-Platten um ein vieles mehr angewachsen; so hat man dennoch denen Curiosis zu Liebe, noch etwas von besondern Chinesischen Brücken beyfügen wollen, und zwar erstlich: Figura I. Tabula LVII. eine Brücke, da von einem hohen Berge bis zum andern, durch 20 gewaltige starcke eiserne, und mit Bretern belegte Ketten, eine Brücke in freyer Lufft gebauet, und mit Erstaunen zu sehen ist. Sie soll in China bey der Stadt Kintany erbauet seyn.

§. 322.

Ein Stück einer andern Chinesischen Brücke.

Ist eben auf Tabula LVII. zu sehen.

Sie soll auf 100 dergleichen Bogen stehen, die aber so hoch, daß ein Schiff mit vollem aufgespannten Segeln durchfahren kan. In der Haupt-Stadt Fochen, und deren Vor-Stadt Nansai ist solche anzutreffen, und bestehet aus lauter weisen Quater-Steinen, hat auf beyden Seiten künstliche Lehnen, und über jeden Pfeiler künstliche Löwen, auch in der Mitte einen schönen Thurm, mit zweyen nebeneinander stehenden Portalen.

Ich habe diese Zeichnung entlehnet aus dem schönen Werck, so ehmahlen Herr Johann Bernhard Fischer von Erlachen, Sr. Käyserl. Maj. Ober-Bau-Inspector, unter den Titul: Entwurff einer Historischen Architectur &c. mit sehr grossen und überaus saubern Kupffer-Platten heraus gegeben, vorjetzo aber in Leipzig bey Herr Auerbachen

zu

zu haben ist: und sind in diesem Werck noch einige andere sehr curieuse und wundersame Brücken zu finden, davon absonderlich Tabula XIV. des vierdten Theils zu sehen ist: die Cientav oder der Weg der Stützen in der Chinesischen Provintz Xensi, wo über Berg und Thal eine Brücke von 80 Stadien lang angeleget ist, welche theils auf Balcken, mehrentheils aber auf gewaltigen hohen Pfeilern ruhet, und ist die Höhe an theils Orthen so abscheulich, daß dem Allerbeherztesten ein Grauen ankommen muß. Ihre Breite ist durchgehends so groß, daß 4 Pferde nebeneinander gehen können: die Geländer aber sind von Eisen. Eben auf dieser Tafel findet sich noch eine Zeichnung von einer Brücke, die von Loyano in der Provintz Fokin ist, und vor die gröste und wunderbahrste geachtet wird, massen sie auf 300 steinernen Pfeilern ruhet, die ohne Bogen, bloß mit geraden Platten von schwartzen Marmor bedecket sind, und ist jede solche Platte 18 Schritt breit, und zwey Schritt dicke, und liegen derer 7 nebeneinander, und ist also die Brücke 14 Schritt breit. Die Postamenten der Lehnen sind mit Löwen auf Chinesische Arth ausgezieret.

§. 323.

Erklährung der Figur Tabula XVI. von dem längsten Heng-Werck der Meißnischen Brücke, davon oben §. 159. schon gemeldet worden.

Es hat diese Brücke drey besondere Heng-Wercke, die gäntzlich mit sehr breiten und starcken Pfeilern voneinander abgesondert sind, davon dieses das längste, und in die 75 Fuß von einen Pfeiler zum andern beträget. Es bestehet solche aus einen doppelten Heng-Werck, davon das äusserste nicht nur das Dach träget, sondern auch die Brücke zugleich mit hält.

Um besserer Deutlichkeit willen ist das inwendige Werck, als Heng-Säulen, Streben und Spann-Riegel, schwärtzer gezeichnet als das äusserste Werck.

Sie kömmet der Brücke Tabula XIV. am nechsten, wegen der Spann-Riegel am äussersten und innersten Theil, ingleichen auch mit denen Spann-Riegeln oder Streben unter der Brücke; doch ist diese unsere Brücke noch mit zwey Streben mehr versehen. Alleine die äussersten Brücken-Ruthen sind Tabula XIV. nur einfach, hier aber zweyfach mit starcken eisernen Poltzen aufeinander befestiget, daß sie als ein Baum tragen sollen, sind aber nicht ineinander geschleiffet, als wie bey der Grimmischen Brücken Tabula XVI. zu sehen. Sie ist in der Mitte 6 Fuß hoch gespannet, und träget dadurch ein sehr grosses, daß, so man die starcke Unterstützung der Spann-Riegel *a b c d e f*, und daß diese gar 6- bis 7-fach nebeneinander, betrachtet, es scheinet, daß das übrige Holtz- und Heng-Werck gäntzlich überflüßig seyn müste. Wie denn auch die innern Heng-Säulen vorjetzo fast gar nichts tragen können, weil an solche unten meistens neue Stücken angesetzet, aber gar nicht mit Heng-Eisen oder Poltzen verbunden sind, daß sie etwas tragen könten.

Es hat vor einiger Zeit ein Zimmermann noch das dritte Heng-Werck eingeflicket, daß also nunmehro drey Henge-Säulen nebeneinander stehen, welches aber überflüßig ist, und die ohnedem belastete Brücke noch mehr beschwehret.

Voriges Jahr hat Meister Pfitzner, so mir diesen Riß übersandt und verfertiget, solche Brücke durchaus verbessert, und die äussersten Brücken-Ruthen, viele Streben auch anderes mehr gantz neu gemachet, und sie wieder in ziemlichen guten Stand gesetzet.

Was aber das Heng-Werck anbetrifft, so siehet ein jeder gar leichte, daß der Bau-Meister keine genugsame Erkäntniß von Heng-Wercken gehabt, theils weil er die Streben *g h i k l m* am äussersten Werck allzukurtz und schwach auch nicht gegen genugsame starcke Spañ-Riegel geleget, da er doch solche noch einmahl so groß hätte machen, und dahero mit einem

so viel

so viel Stärcke, als mit diesen allen, erhalten können. Weiter hat er in dem innern Heng-werck zwar lange Streben angebracht, aber an genugsamen starcken Spann-Riegeln fehlen lassen, und würden diese nicht vermögend seyn der Gewalt zu widerstehen, wenn das Werck unter der Brücke nicht das Seinige præstirte, und meist die gantze Brücke allein trüge; wiewohl auch dieses um ein gutes durch einen Balcken oder Band *n o* und *r u*, so nur mit Puncten angewiesen, könte verstärcket werden; denn wenn die Streben *s t* gegen die Strebe *c n* treibet, ist nichts da, so solche schützet, daß sie sich nicht biegen solte, dergleichen auch bey *r u* und *d* geschehen muß, alleine durch die beyden Bande oder Gegen-Streben *n o* und *r u* wird alles in einem unbeweglichen Stand gesetzet. Und noch mehr, wenn die Strebe *f* bis in *t* verlängert, und *u* mit der Heng-Säule *r u* oder mit einem a parten Band oder eisernen Poltzen gefasset würde. Auf solche Weise halte davor, daß dieses untere Werck nebst der 3 Ellen hohen Spannung, und doppelten, ja 3-fachen übereinander liegenden Brücken-Ruthen, die Brücke genugsamen Grund wider alle Last haben solte, ohne daß nöthig wäre, sie oben mit so einer grossen Last Holtz zu schwehren.

Das übrige fället aus dem Riß alles deutlich genug in die Augen, dahero unnöthig erachte, mehr Worte hiervon zu machen.

§. 324.

Fernere Nachricht von der Dreßdner Brücke.

Es ist solche auf der XXVI. Kupffer-Platte zu sehen, und ist schon §. 195. einiges davon gesaget worden.

Weil dazumahl die Zeichnung noch nicht zur Hand bringen können, als wird hierbey noch zu erinnern seyn: daß solche Brücke hier nach accurater Ausmessung, wie solche der Ingenieur-Capitain, Hr. Christian Friedrich Erndel, ausgemessen, und in einem grossen Riß gebracht, mir aber auf mein Verlangen und gute Vorsorge des Hrn. Obrist-Leutenants und Ober-Ingenieurs von Fürstenhoffs, in einem kleinen Verzeichniß übersand worden, die aber wegen Mangel des Raums noch um die Helffte verkleinern müssen, dahero vieles von der Nettigkeit, und auch auf dem grossen Riß in die Augen fallende Dinge unkenntlich werden, oder wegfallen müssen. Inzwischen wird solche Zeichnung eine von denen richtigsten und accuratesten seyn, die wir bishero haben können. Es ist aber solche nicht nur in einem Grund-Riß, sondern auch mit 2 Seiten-Rissen, so wohl, wie solche von Morgen, als auch von Abend oder Meissen her anzusehen ist, nach beygefügten Maaßstab, neben denen Gebäuden oder Wohnungen, die sich auf jeder Seite befinden, vorgestellet: *a* ist die Aufziehe-Brücke aus Neu-Dreßden, dadurch solche von der Festung abgeschnitten ist, *b* das grosse metallene Crucifix, *c* das mit Stücken besetzte Bloch-Hauß, *d* der Ausgang in Alt-Dreßden; die Linie *e f g* zeiget die ordinaire Wasser-Höhe an, die Pfeiler sind mehrentheils gegen den Strohm nicht scharff, sondern rund und als Stufen gebauet, welches aber bey Eißfahrten schädlich ist; derowegen man Anstalt gemachet, etliche Pfeiler, als *h* und *i* mit Spitzen zu versehen, und die Stufen gleich zu machen. Ihre Breite ist so groß, daß zwey Wagen füglich einander weichen können, und dennoch auf beyden Seiten Raum genug vor Fußgänger bleibet; wie denn solcher Raum mit grossen Quater-Steinen zur Sicherheit abgesondert ist. Die Laternen hat man, wegen der Kleinigkeit, auch weglassen müssen.

E N D E.

Verbesserung etlicher Druck-Fehler, die den Sensum undeutlich machen, die andern wird der geneigte Leser zu verbessern wissen.

Pag. 2. lin. 26. Lehr vor Lehne. p. 6. §. 10. ist hinzuzusetzen Fig. X. p. 8. lin. 4. nur durch die, vor nur die. p. 19. linea penultima, ließ Därmen, vor Dörner. p. 24. l. 24. um $\frac{1}{5}$, vor nur $\frac{1}{5}$. p. 27. l. 7. von unten auf ließ XI. vor IX. p. 49. l. 1. IV. vor VI. p. 60. l. 8. leichten nicht fühlet, vor leichten fühlet. p. 64. l. 27. am Ende der Zeile, ließ *I* vor *H*. p. 67. l. 13. von unten auf, Tabula VI. vor Tabula A. p. 70. l. 2. die Linie *e f*, vor die *e f*. Im Titul Tab. VIII. vor Tab. VI. p. 71. l. 8. Tab. VIII. vor Tab. D. p. 69. im Titul Tab. IX. vor Tab. VIII. p. 129. lin. antepenultima, Tab. XLVII. vor XLVIII. p. 137. l. 18. Obrist-Lieutenant, vor Major. p. 146. lin. 8. auf 200 Fuß, vor 200. Ellen.

Register der vornehmsten Sachen.

[NB. Die Ziffern zeigen die §phos an.]

Joch




Tab. I.
Fig: I
Wie mit ordinairen kahnen Roß und Mann über zuführen
Fig: II
Fig: III
Wie die Crainer mit einen faß über den Strohm fahren
Fig: IV
Wie mit Stelzen über das Wasser zu kommen
Fig: V
Wie man auf die Steltzen steiget
Wasser Harnisch
Fig. VI
Fig. VII
Fig. VIII
Fig. X
Wasser Hosen
Fig. IX
Schwim Gürtel
Eisern Gerüste in Wasser Harnisch
Creite f.
Pontific.



Tab: II.

Fig: I.

Fussbode

Lorini Machine sich unter Wasser zu lassen

Fig: II

Campona urinatoria oder Taucher Glock

Fig: IV

Lorini andere Arth

Fig: V.

Fig: III.

Borelli Machine unter Wasser zugehen

Fig: IV.

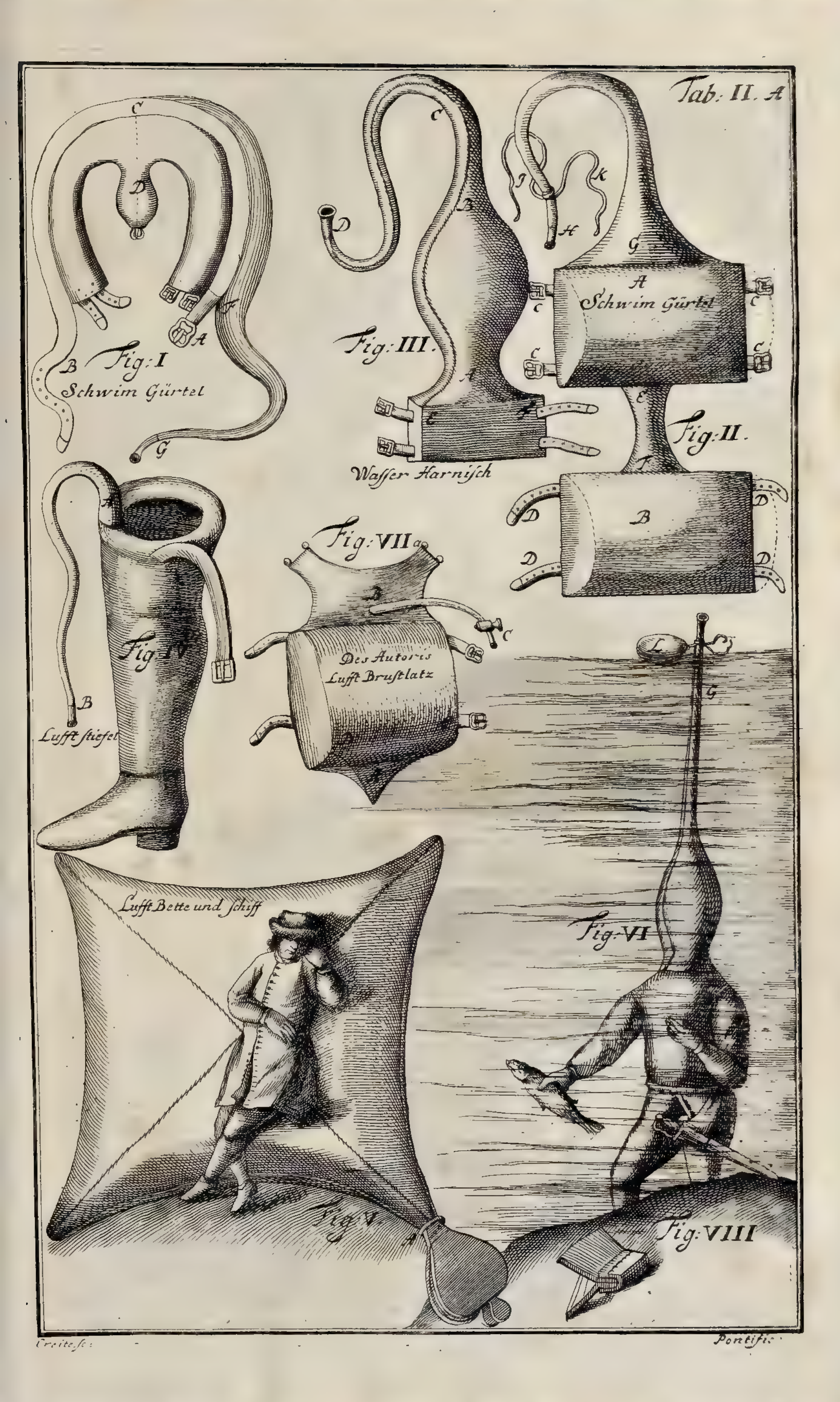


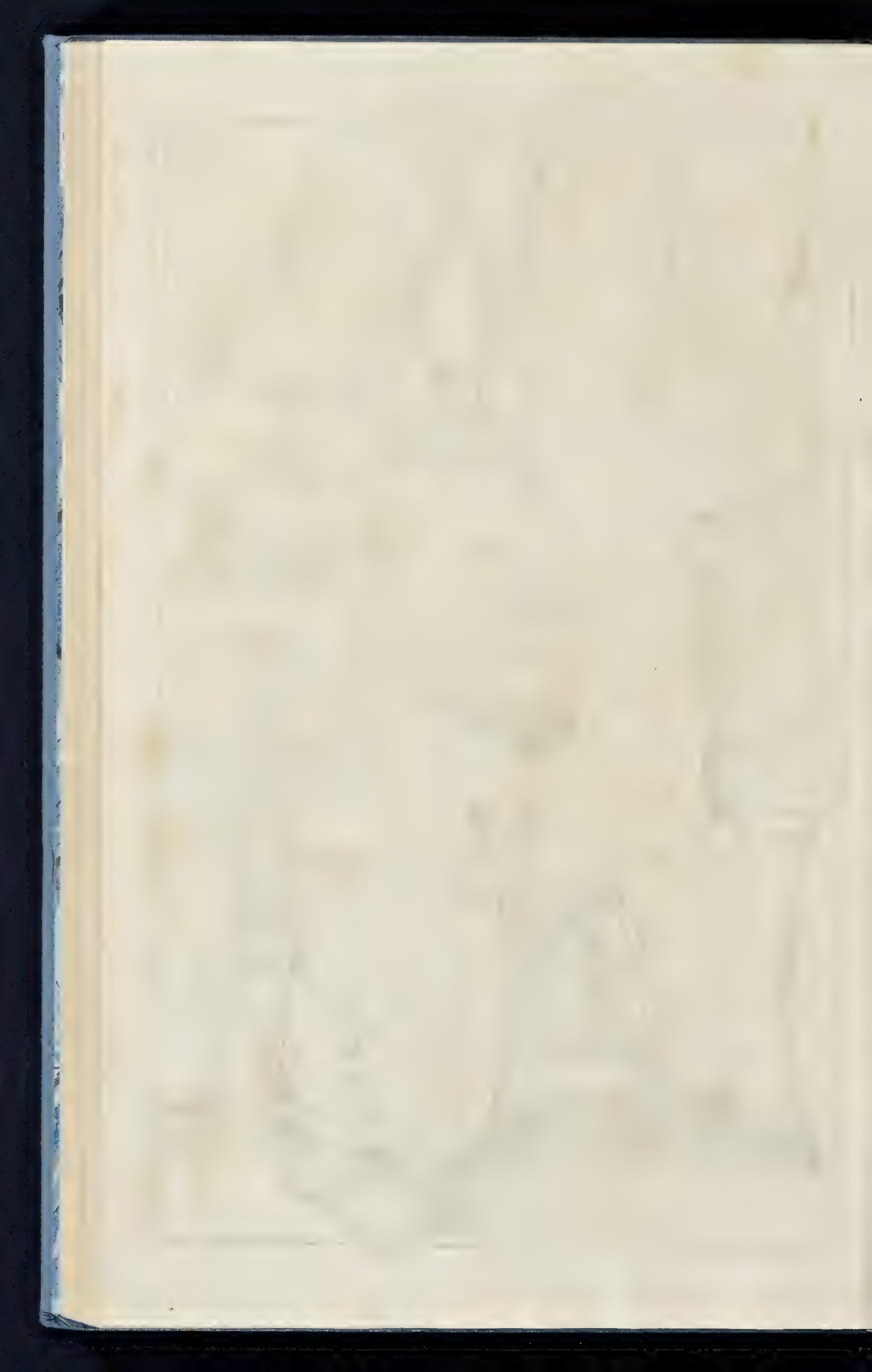
Modell zum Experiment

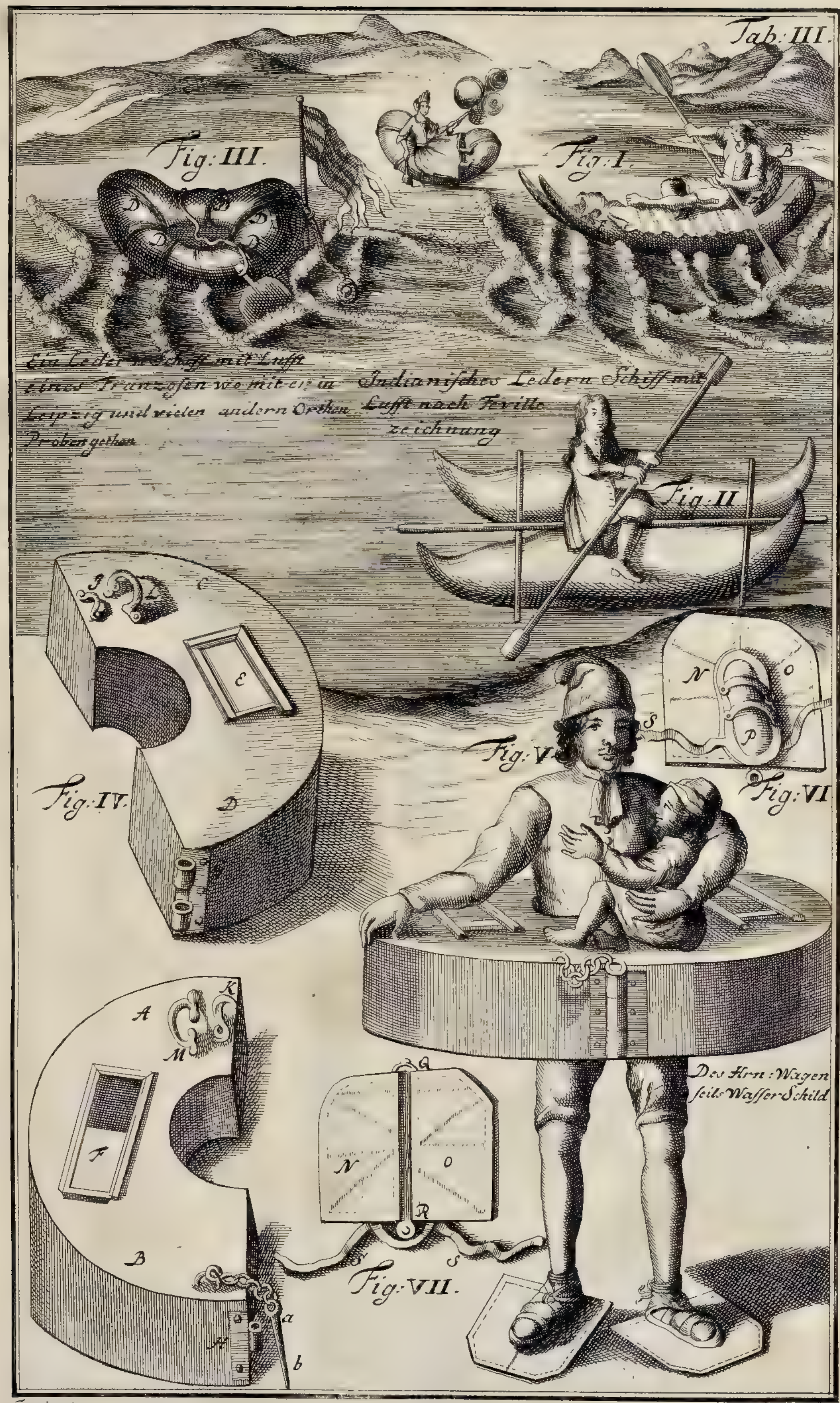
Creite sc.

Pontific.

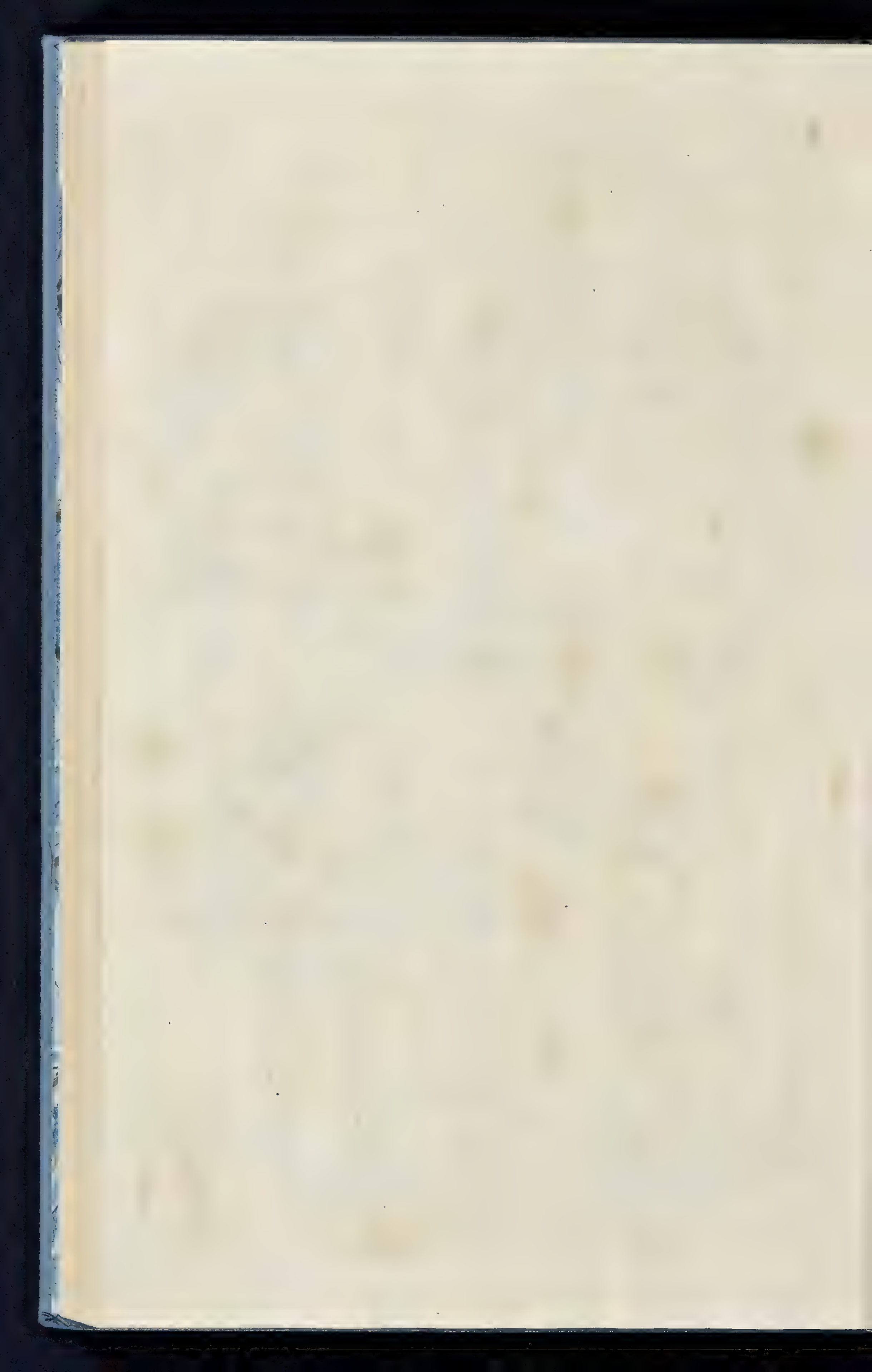



Tab: II. A
Fig: I
Schwim Gürtel
Fig: III.
Wasser Harnisch
A
Schwim Gürtel
Fig: II.
Fig: VII a
Des Autoris
Lufft Brustlatz
Fig: IV
Lufft stiefel
Lufft Bette und schiff
Fig: VI
Fig: V
Fig: VIII
Creite sc:
Pontifi.





Tab: III.
Fig: III.
Fig: I.
Ein Leder Schiff mit Lufft
eines Franzosen wo mit er in
Leipzig und vielen andern Orthen
Proben gethan
Indianisches Ledern Schiff mit
Lufft nach Feville
zeichnung
Fig: II
Fig: IV.
Fig: V.
Fig: VI
Des Hrn: Wagen
seils Wasser-Schild
Fig: VII.
Creitefs.
Pontific



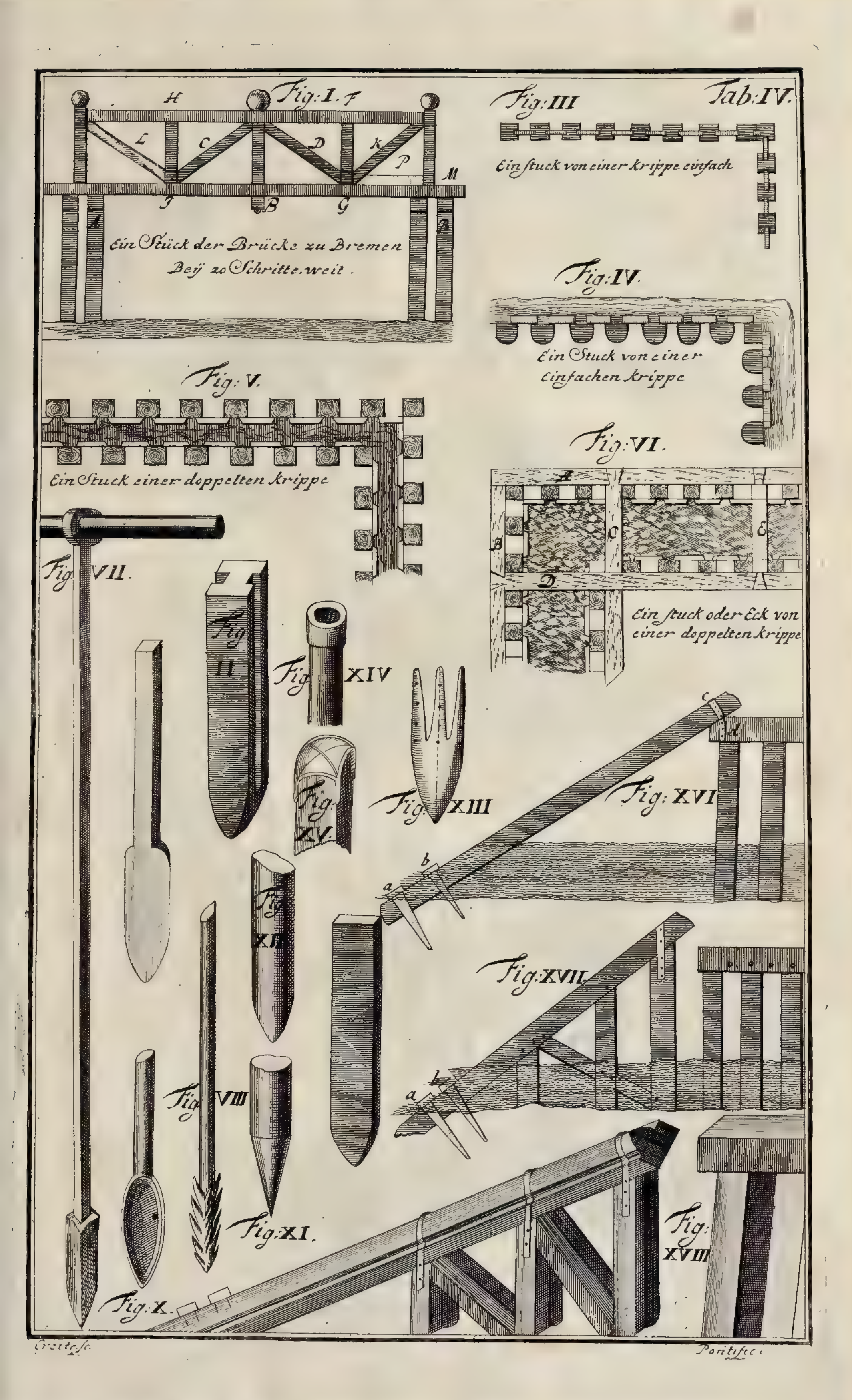
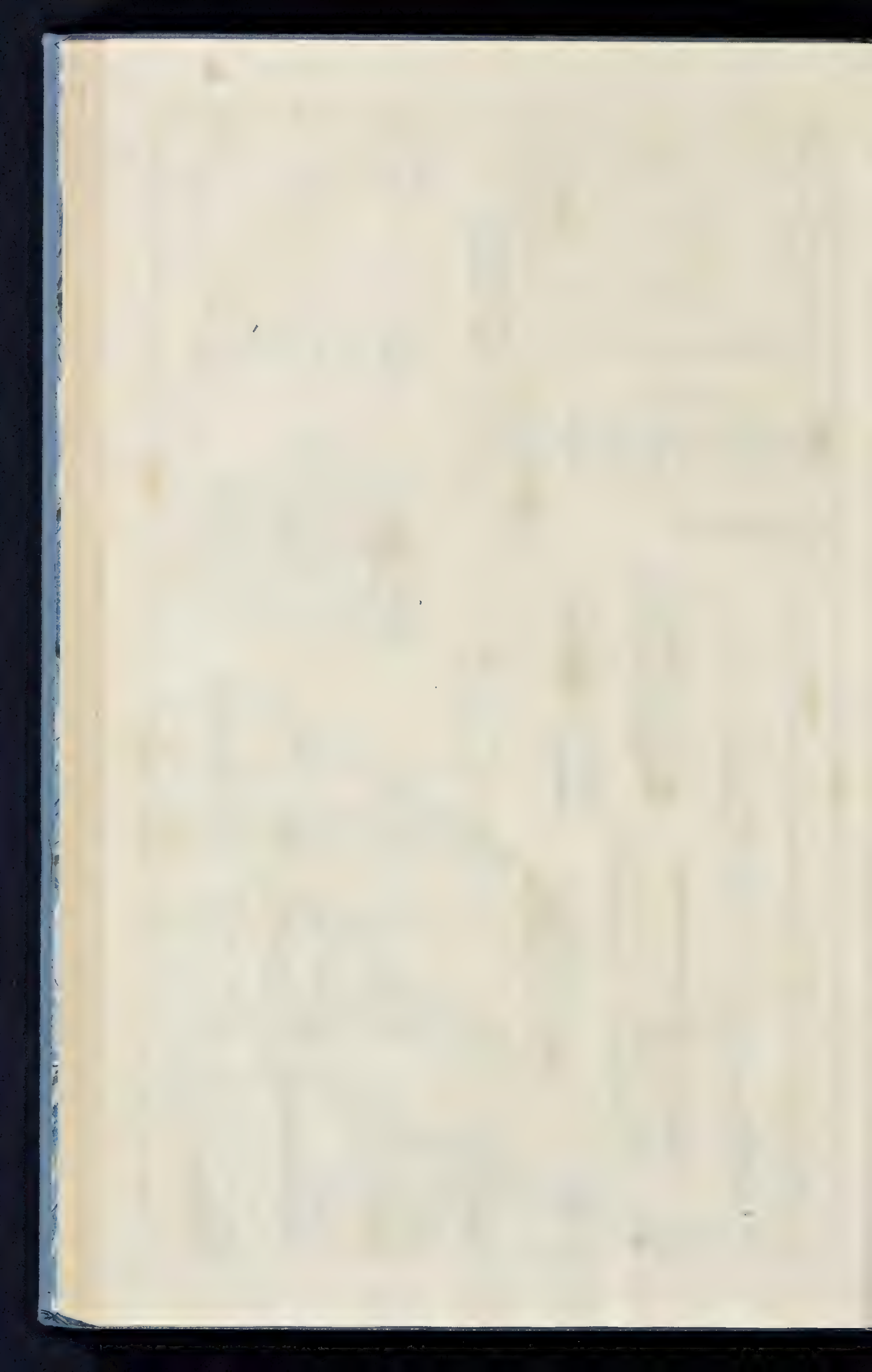
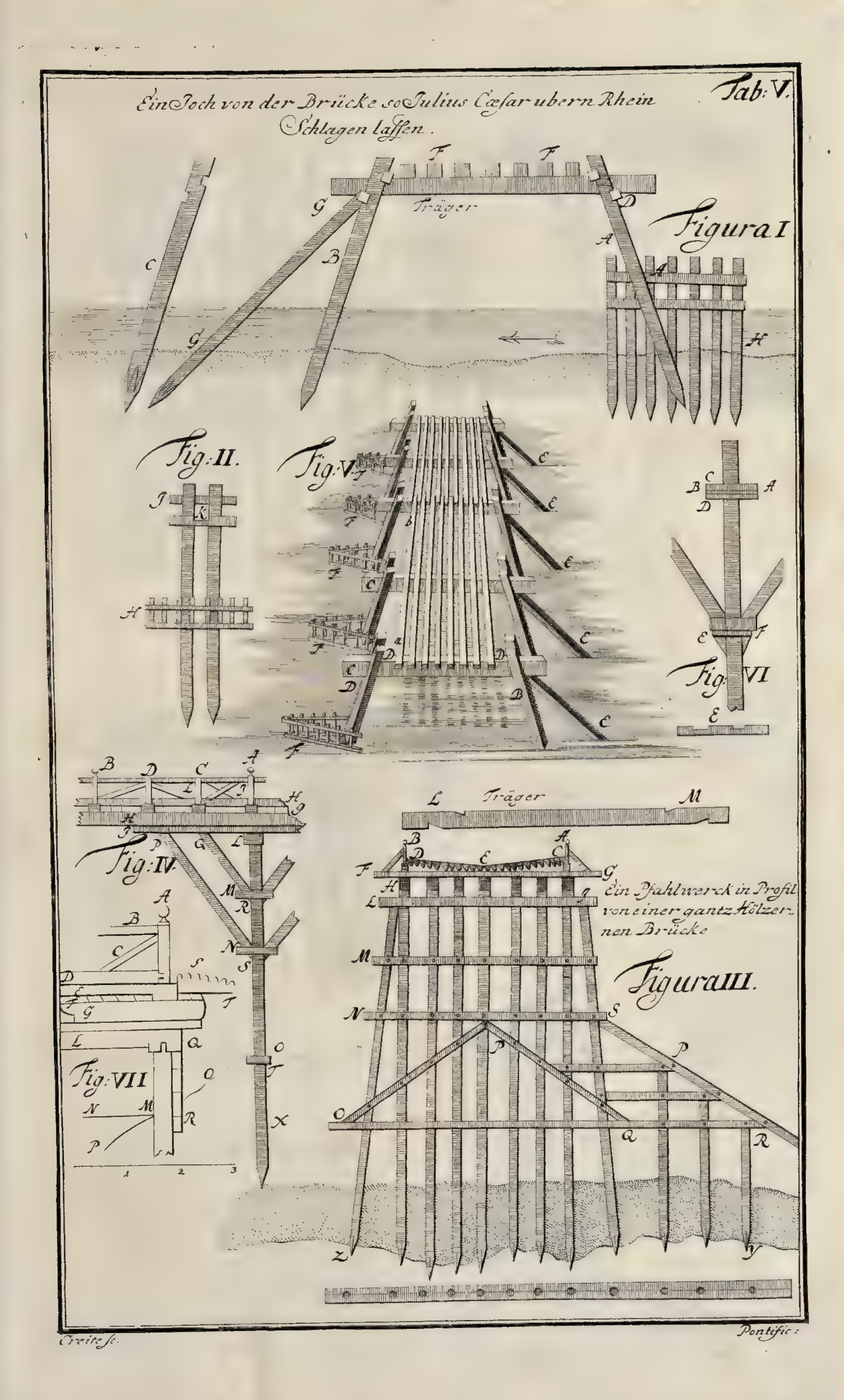
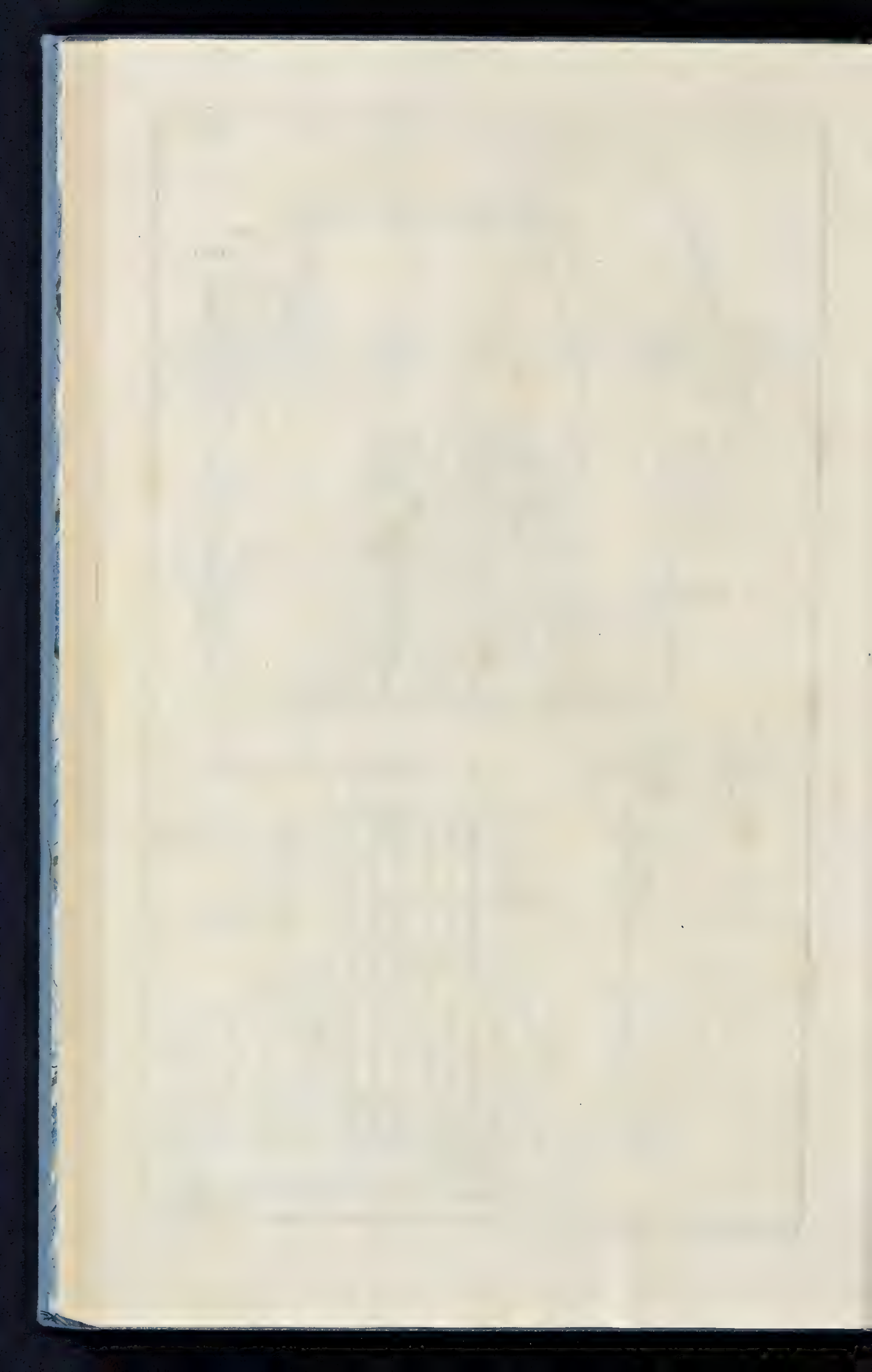
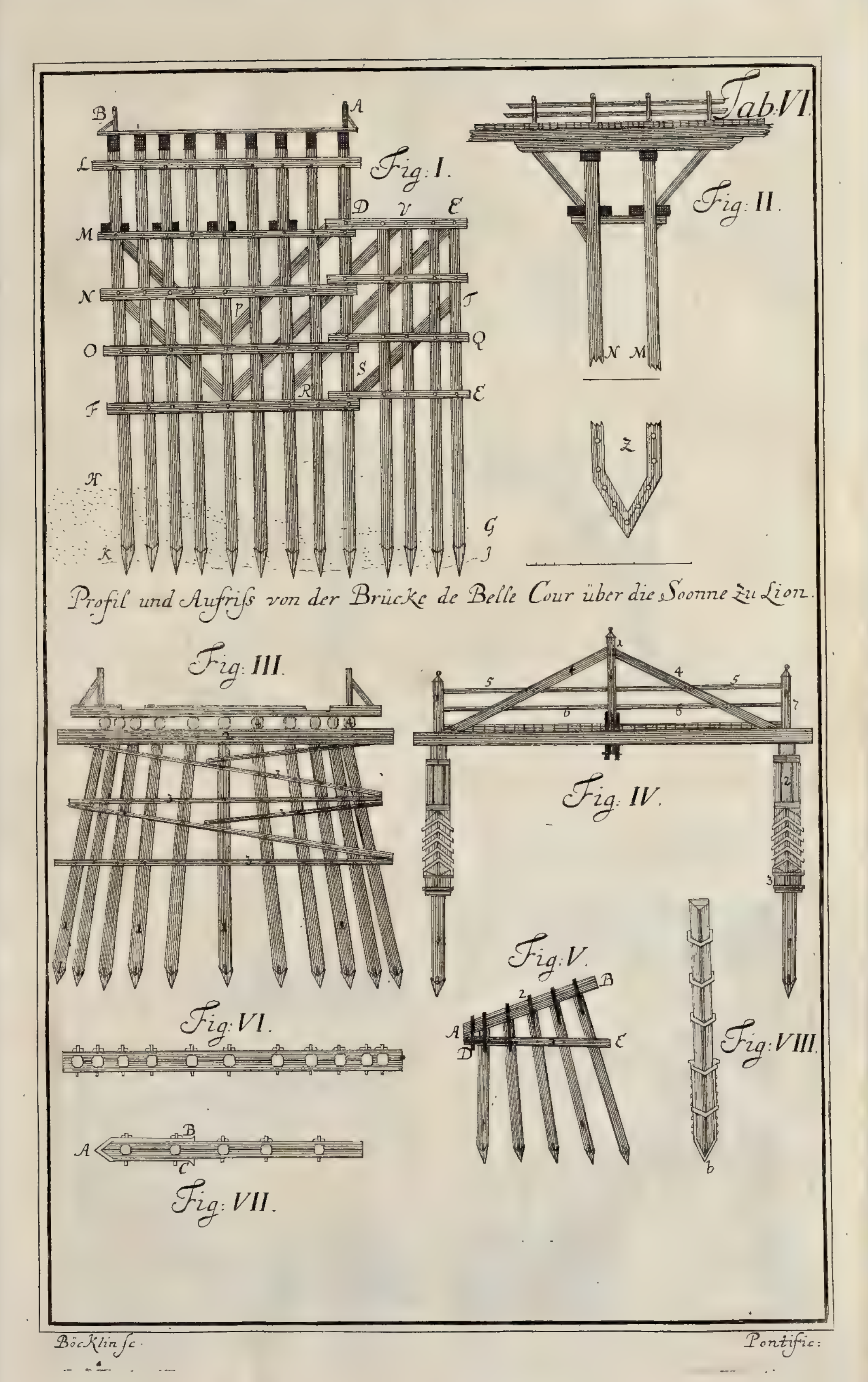


Fig: I.
Tab: IV.
Ein Stück der Brücke zu Bremen
Beÿ 20 Schritte weit.
Fig: III
Ein stuck von einer krippe einfach
Fig: IV.
Ein Stuck von einer
einfachen krippe
Fig: V.
Ein Stuck einer doppelten krippe
Fig: VI.
Ein stuck oder Eck von
einer doppelten krippe
Fig: VII.
Fig II
Fig XIV
Fig: XIII
Fig: XV.
Fig: XVI
Fig XII
Fig: XVII.
Fig: VIII
Fig: XI.
Fig: X.
Fig: XVIII
Creite sc.
Ponti fec.



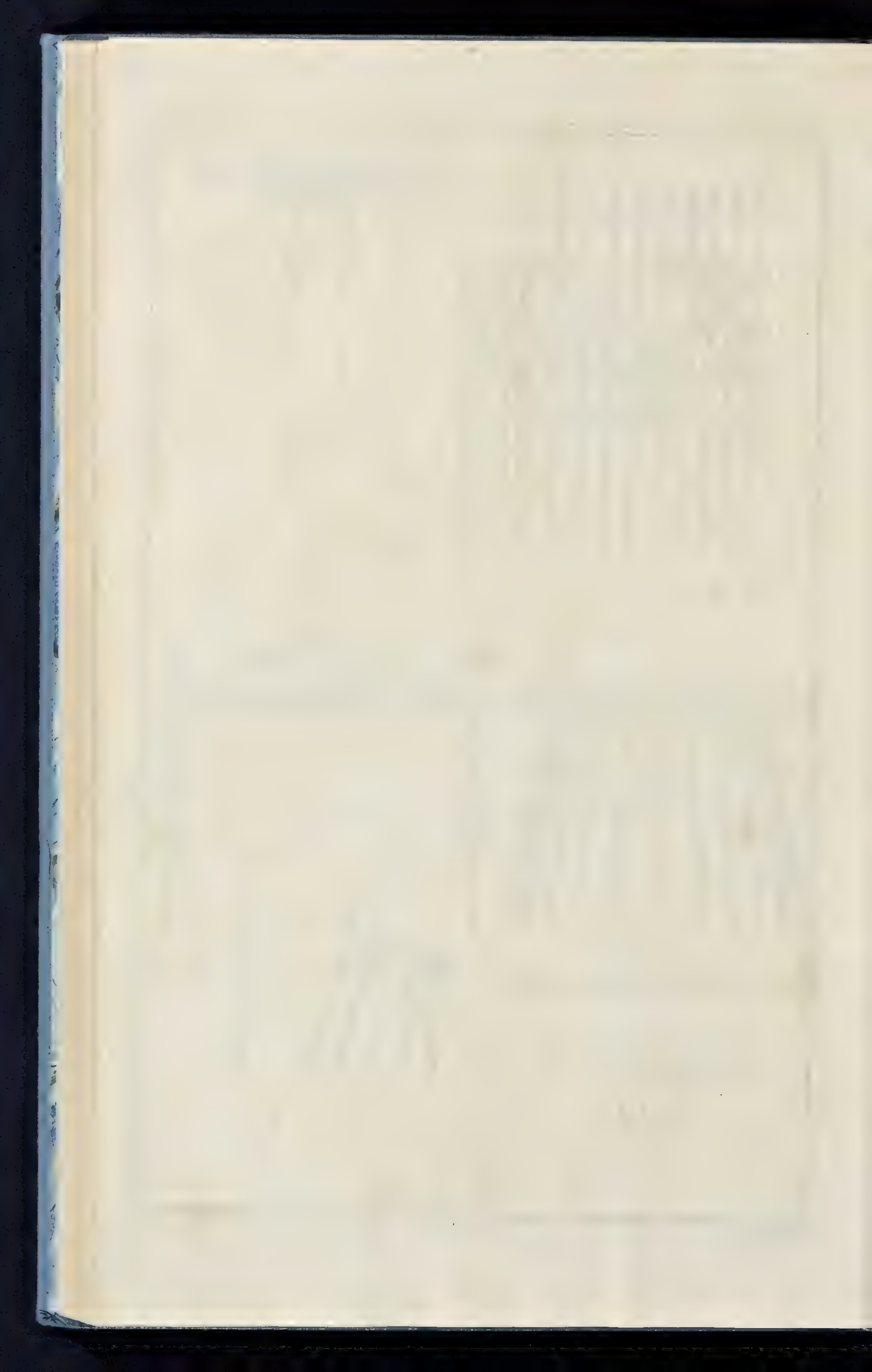

Tab: V.
Ein Joch von der Brücke so Julius Cæsar ubern Rhein Schlagen lassen.
Figura I
Träger
Fig: II.
Fig: V.
Fig: VI
Fig: IV.
Fig: VII
Träger
Ein Pfahlwerck in Profil von einer gantz Hölzernen Brücke
Figura III.
Creite sc.
Pontific:

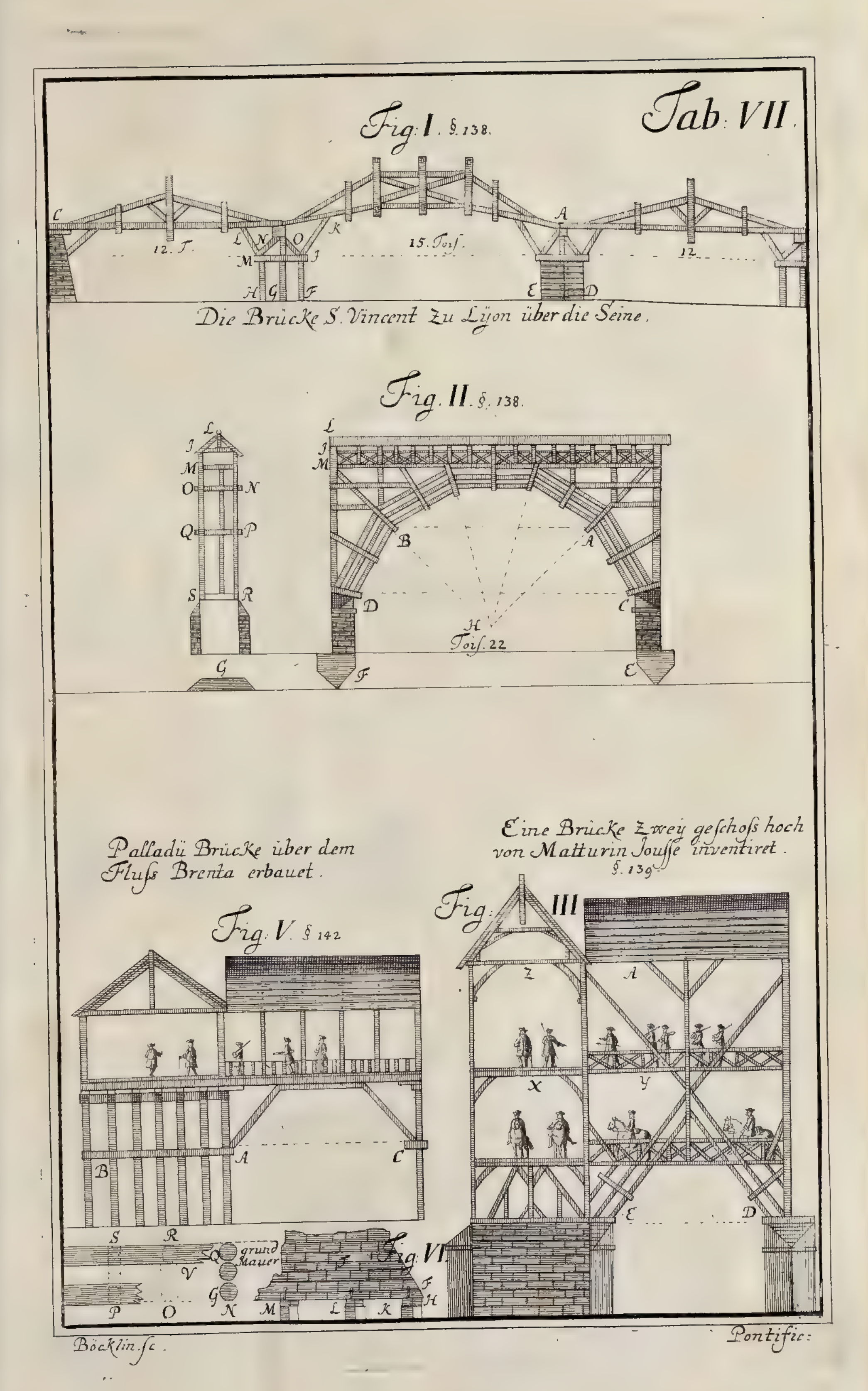


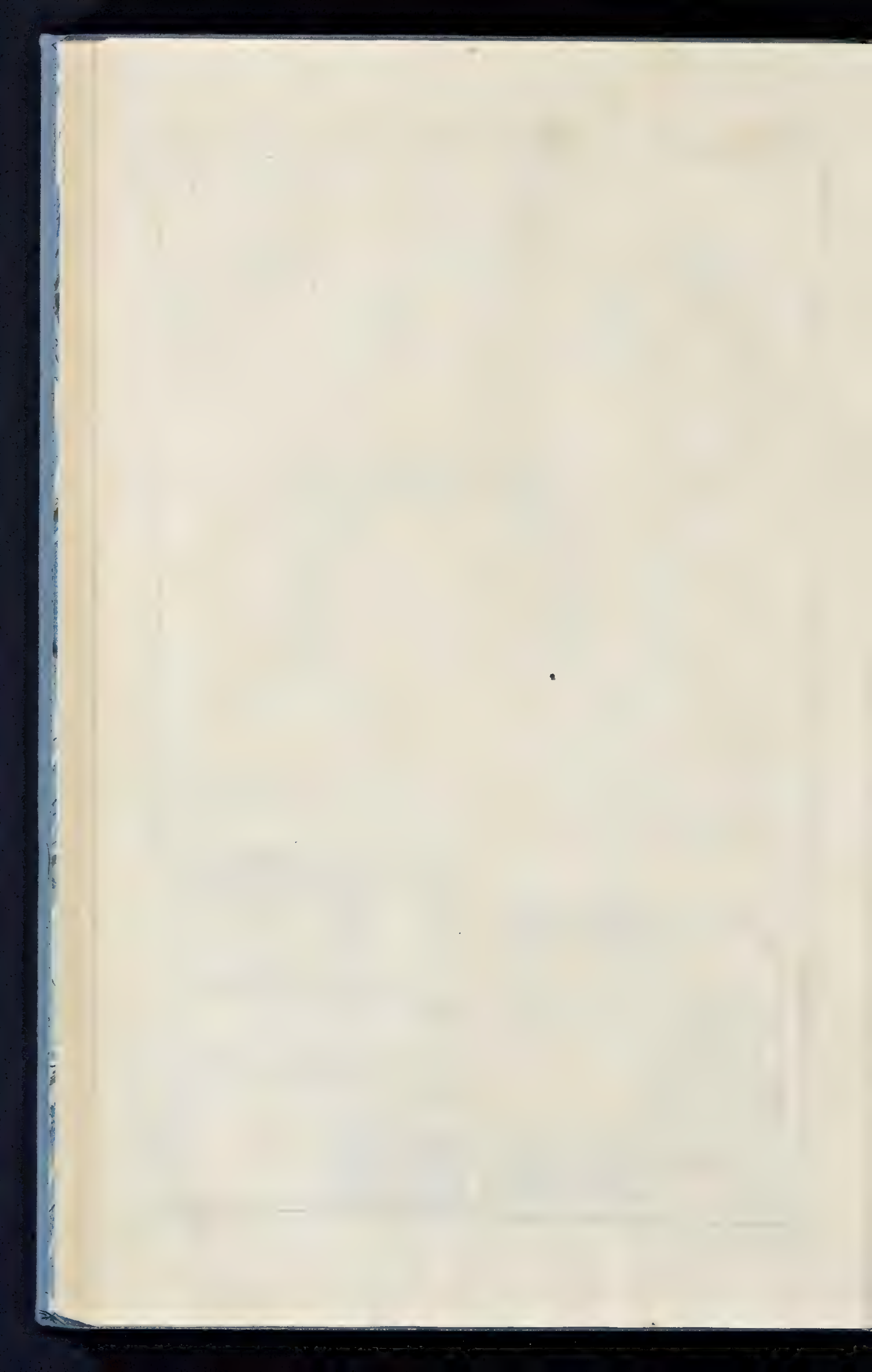


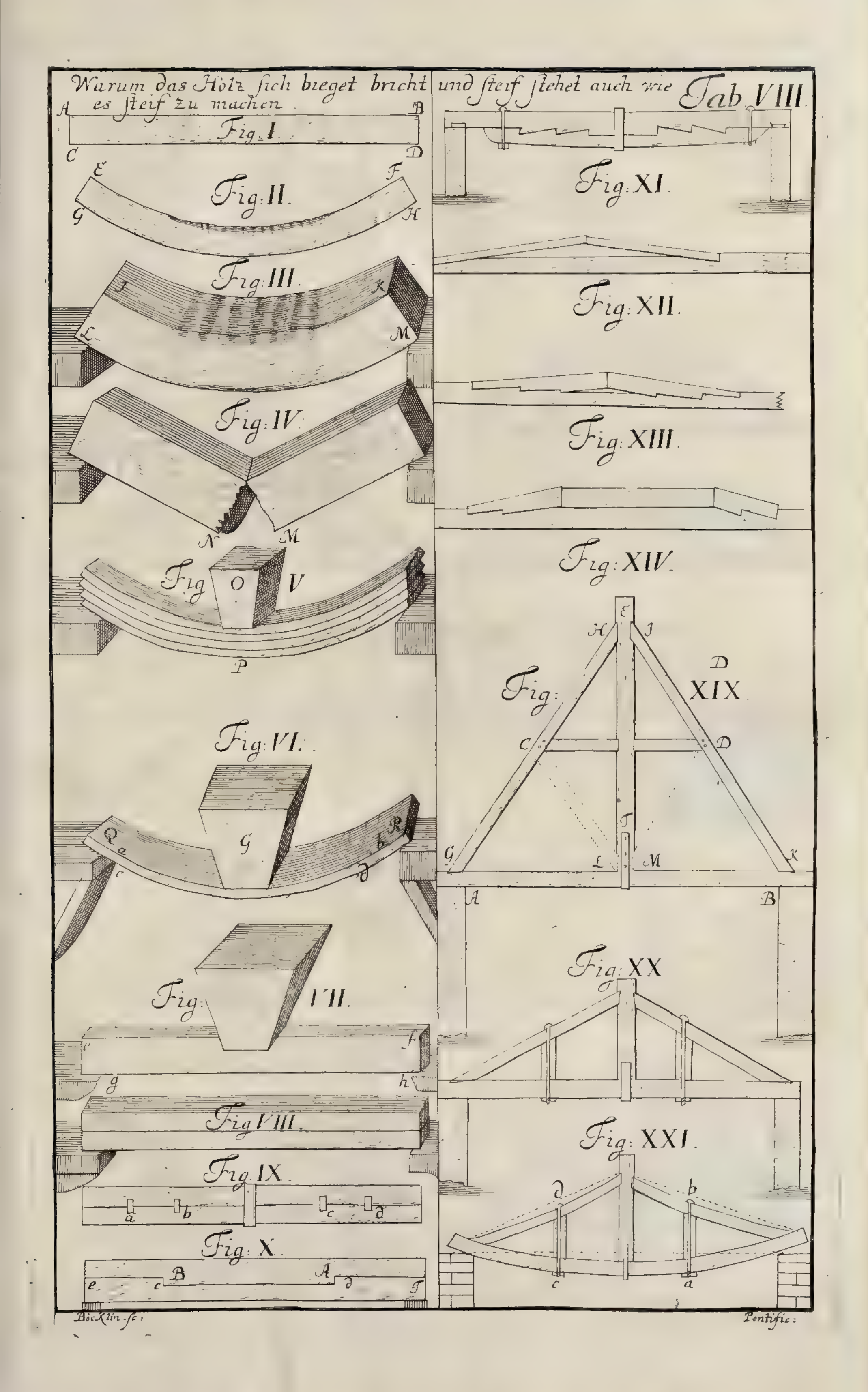
Böcklin sc.

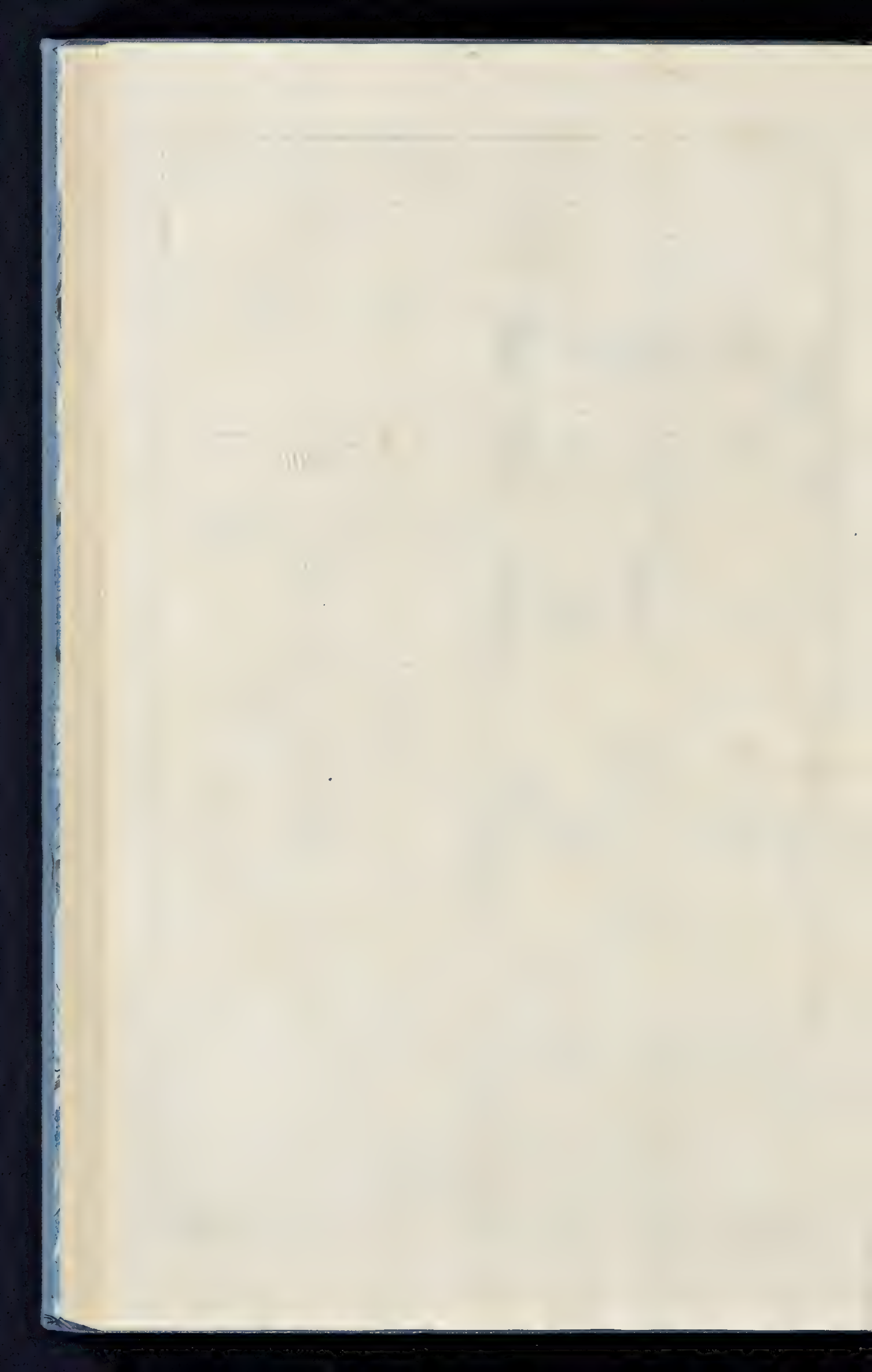
Pontific:

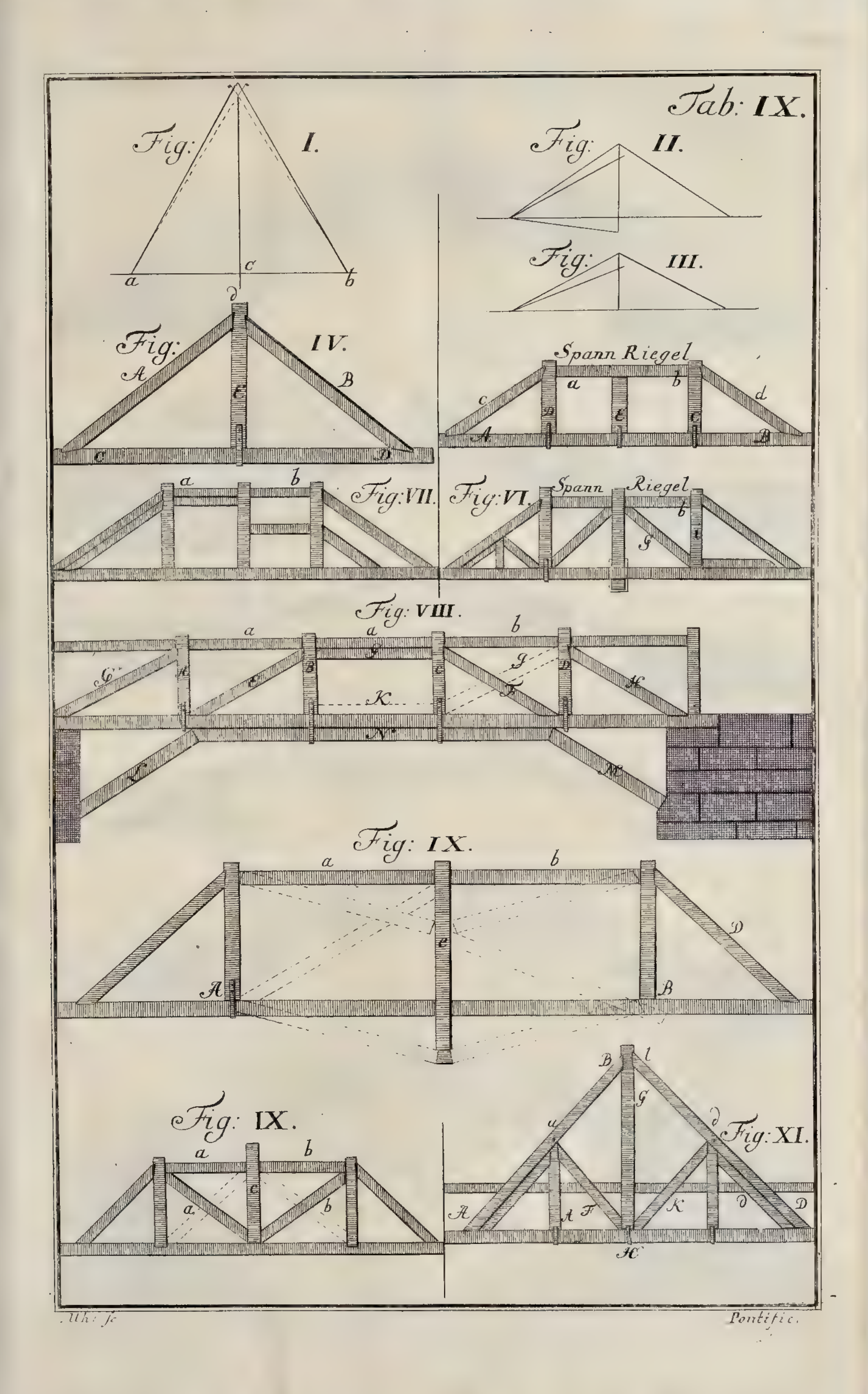



Tab: VII.
Fig: I. §. 138.
Die Brücke S. Vincent zu Lyon über die Seine.
Fig. II. §. 138.
Toif. 22
Palladü Brücke über dem Fluss Brenta erbauet.
Eine Brücke zwey geschoss hoch von Matturin Jousse inventiret. §. 139.
Fig: III
Fig: V. § 142
Fig. VI
grund Mauer
Böcklin sc.
Pontific:

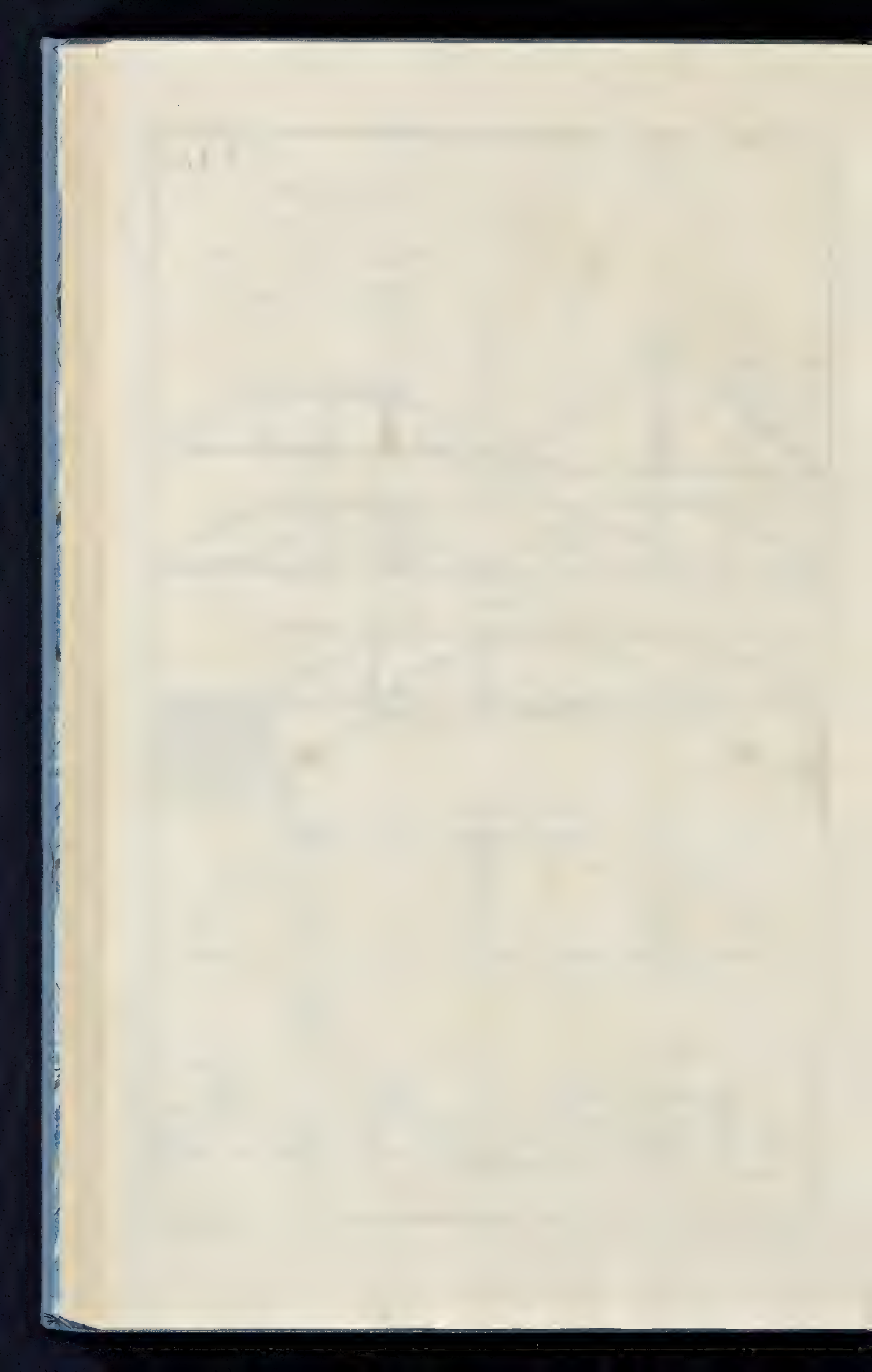


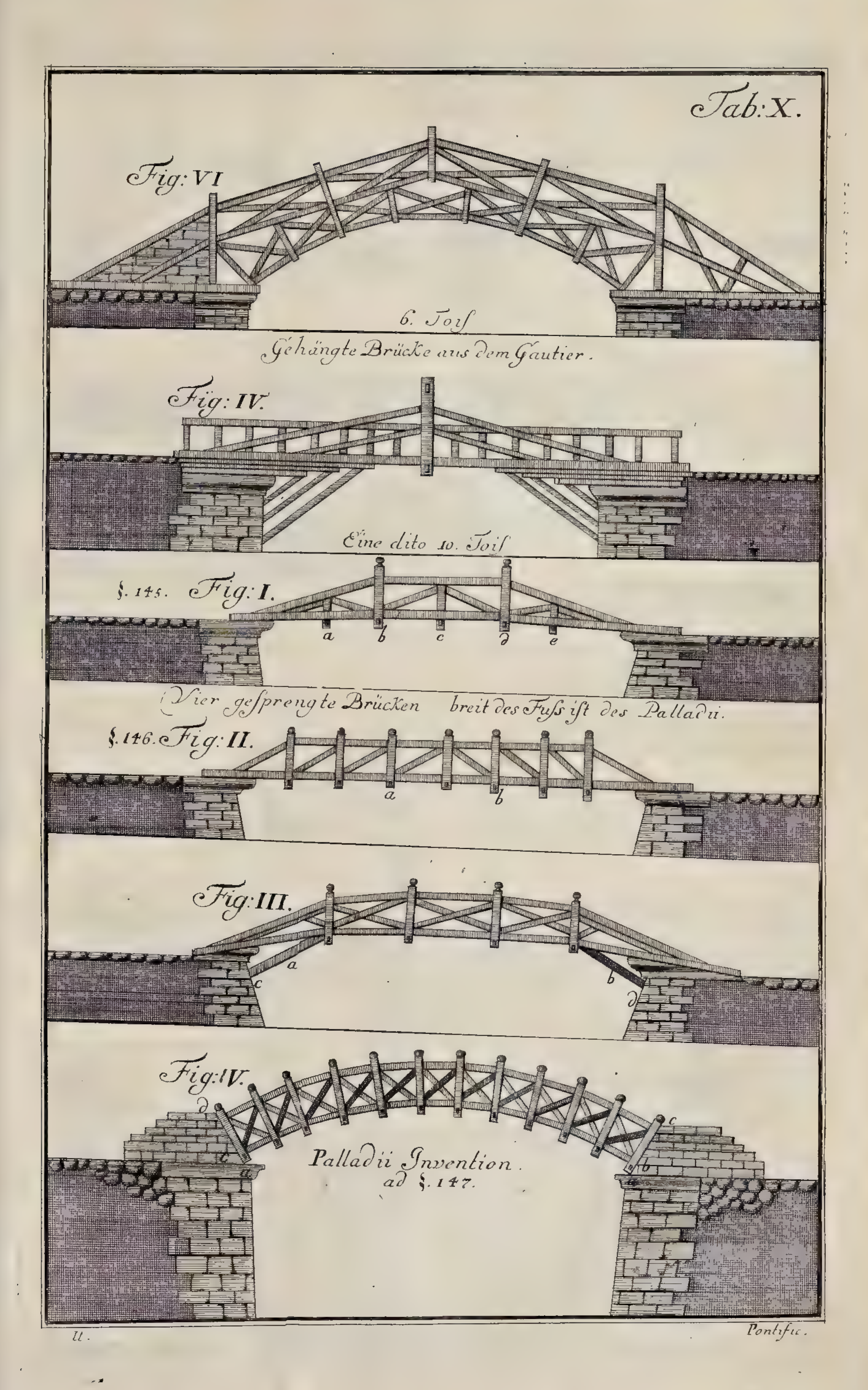

Warum das Holz sich bieget bricht und steif stehet auch wie es steif zu machen
Tab. VIII.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VIII.
Fig. IX.
Fig. X.
Fig. XI.
Fig. XII.
Fig. XIII.
Fig. XIV.
Fig. XIX.
Fig. XX
Fig. XXI.
Böcklin sc.
Pontific.



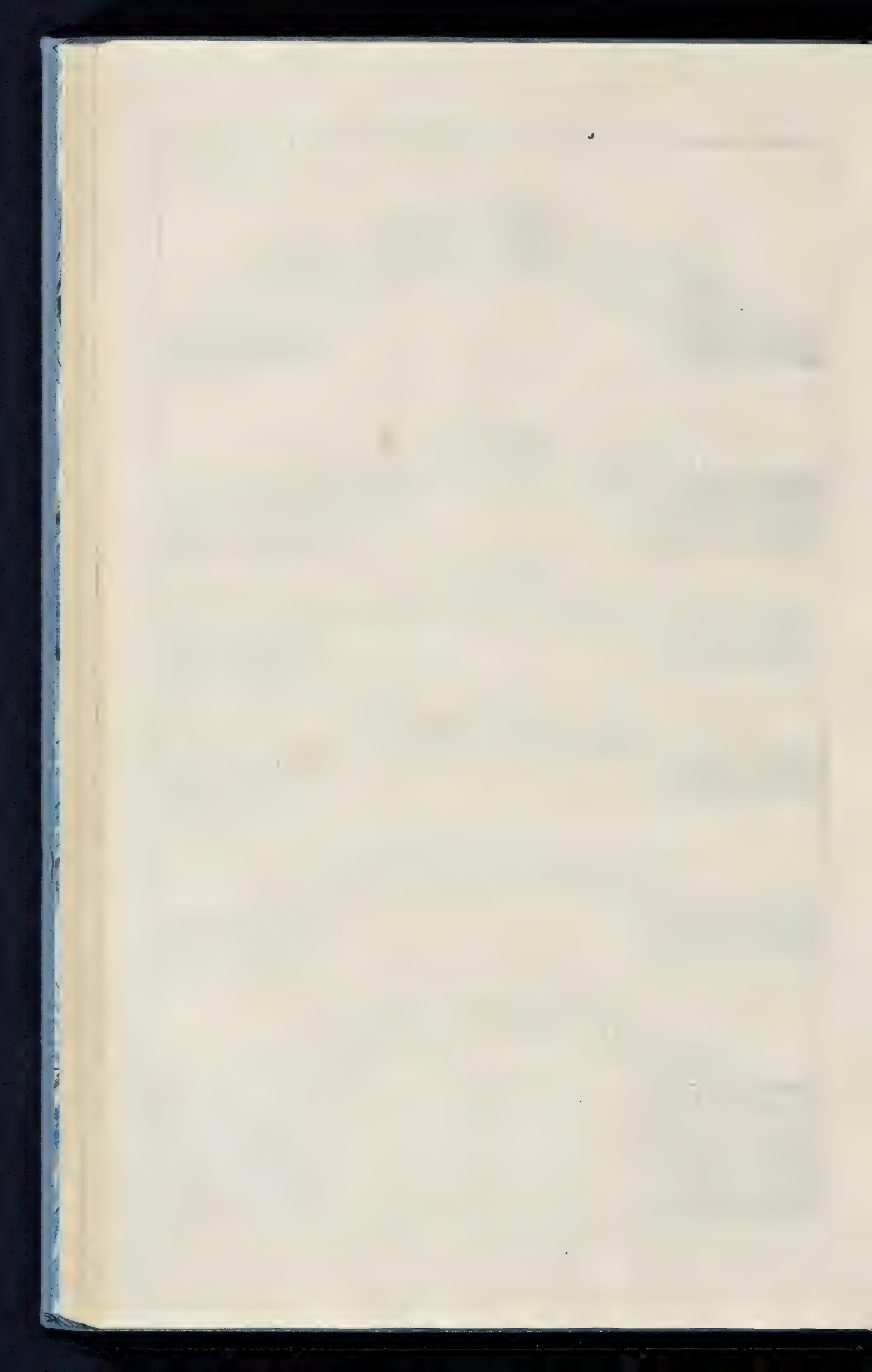


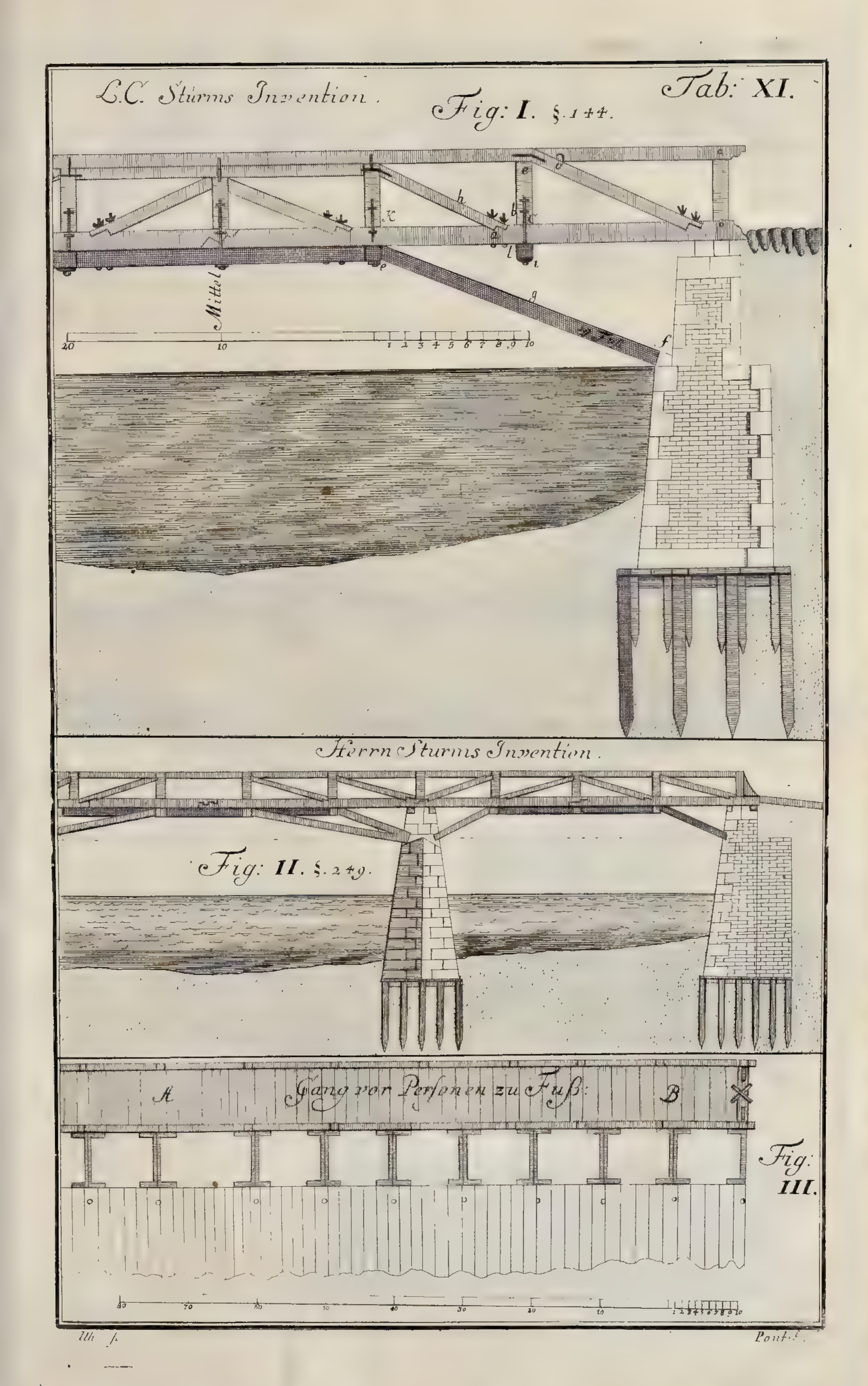
Ulh: sc. Pontific.

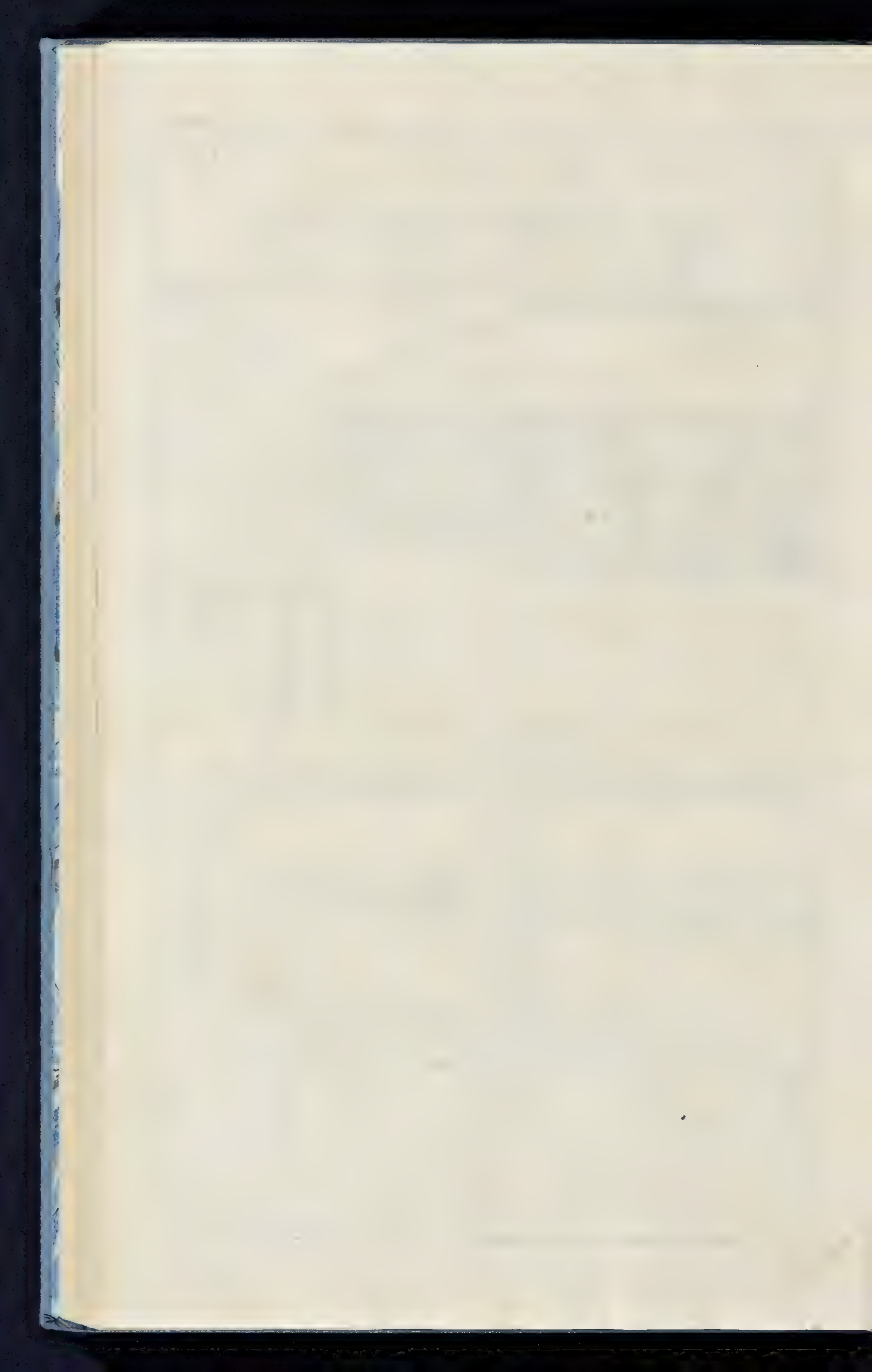


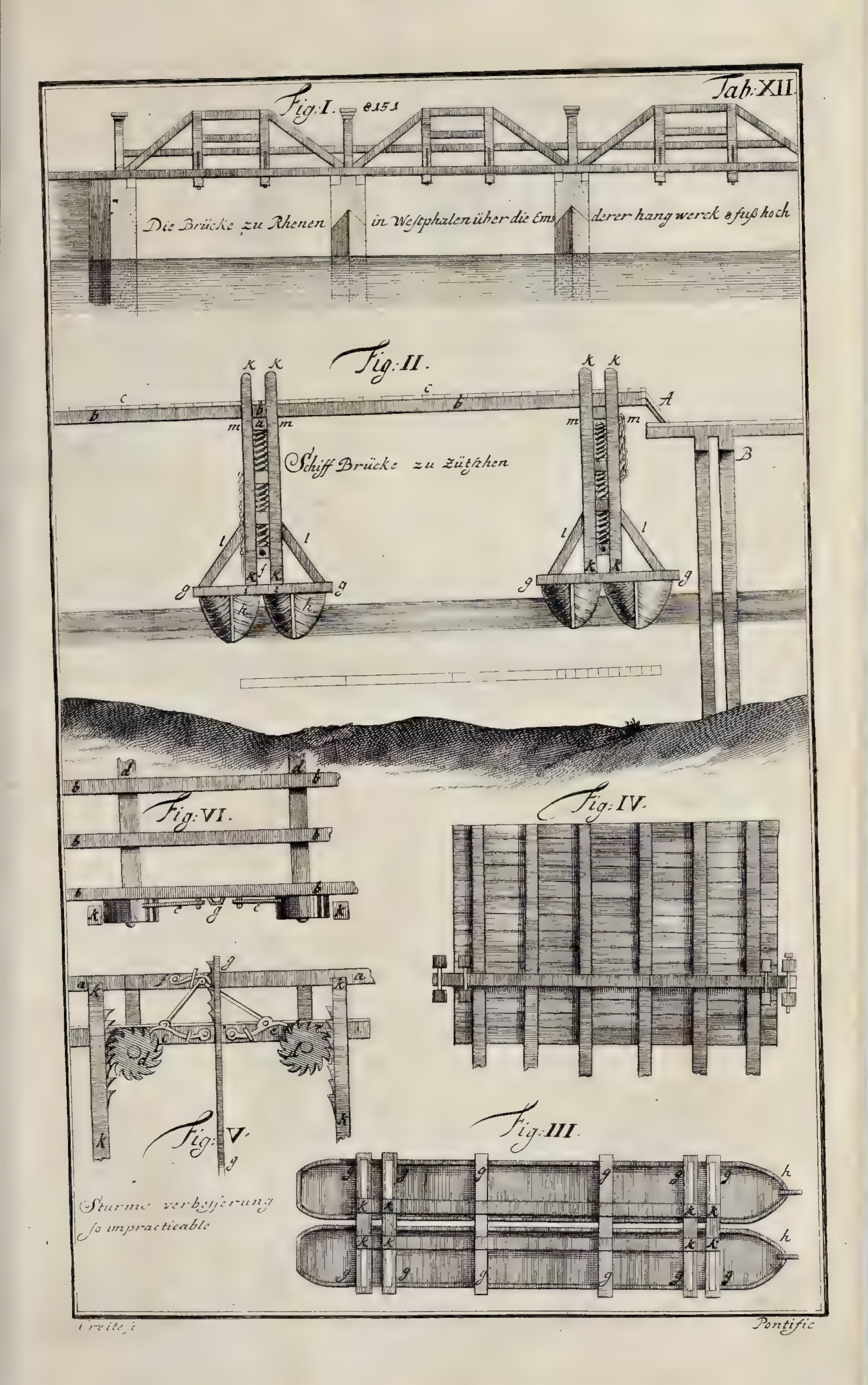


Tab:X.
Fig:VI
6. Toiſ
Gehängte Brücke aus dem Gautier.
Fig:IV.
Eine dito 10. Toiſ
§.145. Fig:I.
a b c d e
Vier geſprengte Brücken breit des Fuſs iſt des Palladii.
§.146. Fig:II.
a b
Fig:III.
a c b d
Fig:IV.
d c a c b
Palladii Invention.
ad §.147.
Pontific.

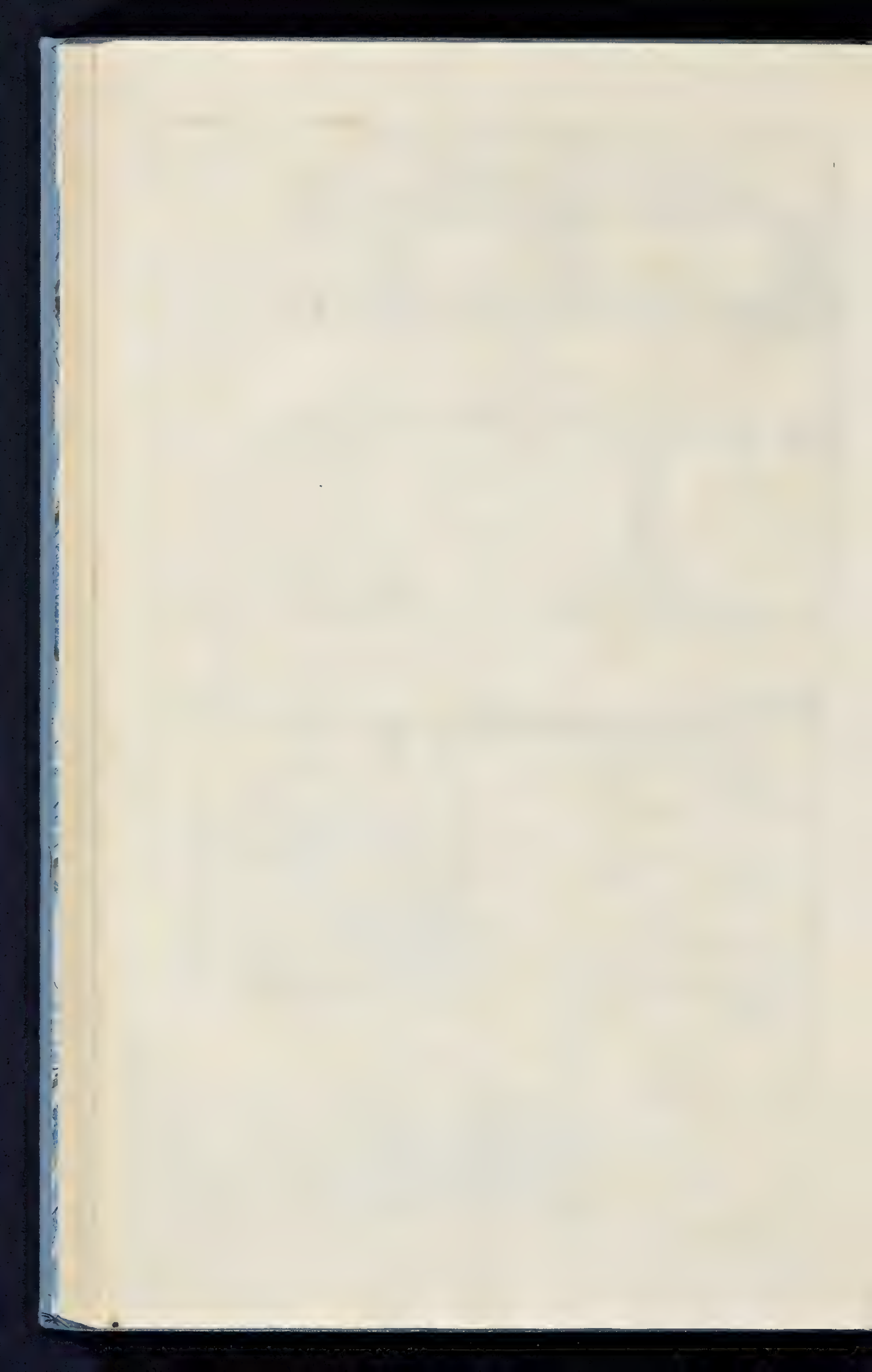


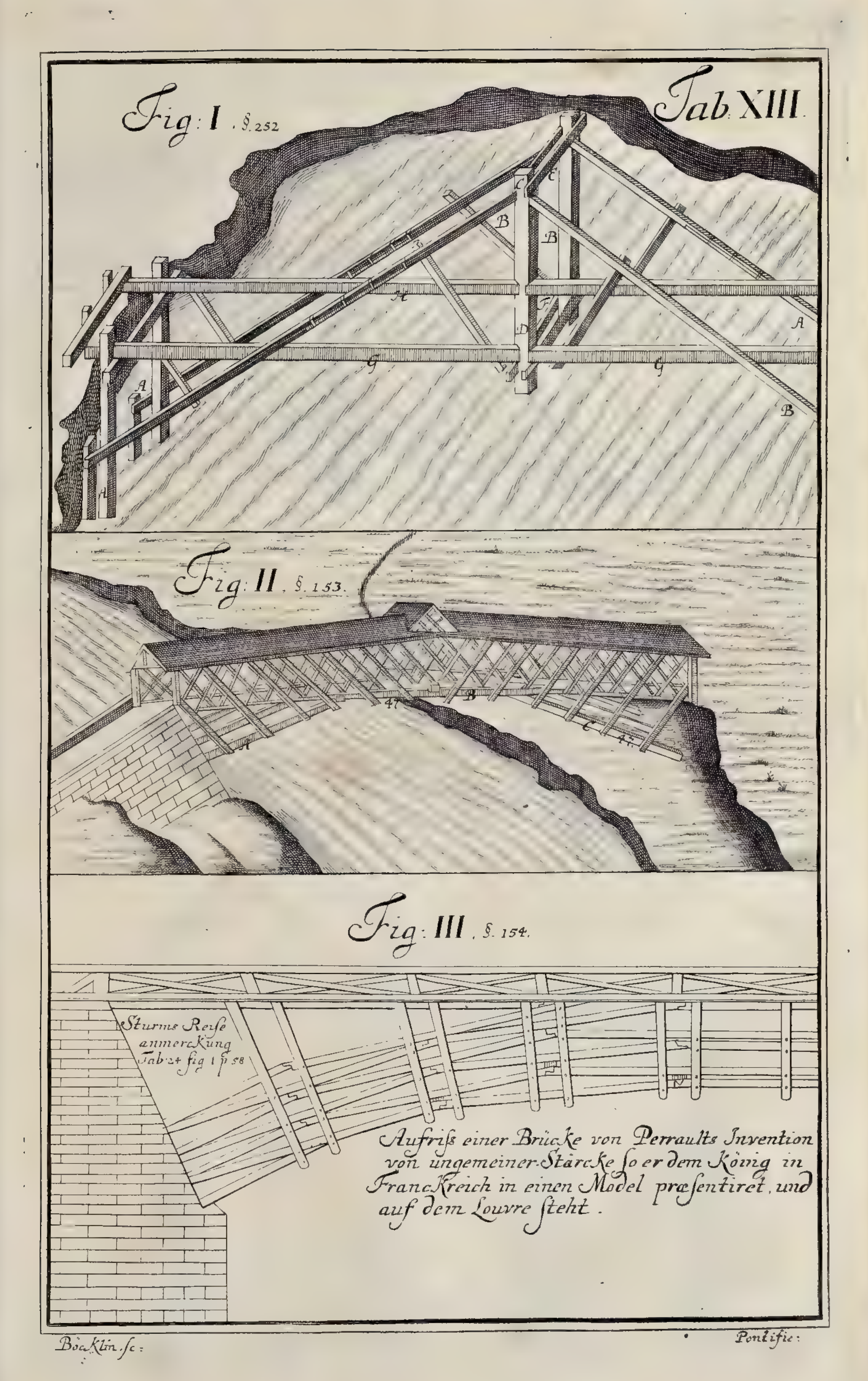

L.C. Sturms Invention.
Tab: XI.
Fig: I. §.144.
Mittel
Herrn Sturms Invention.
Fig: II. §.249.
Gang vor Personen zu Fuß:
A
B
Fig: III.
Pont. f.





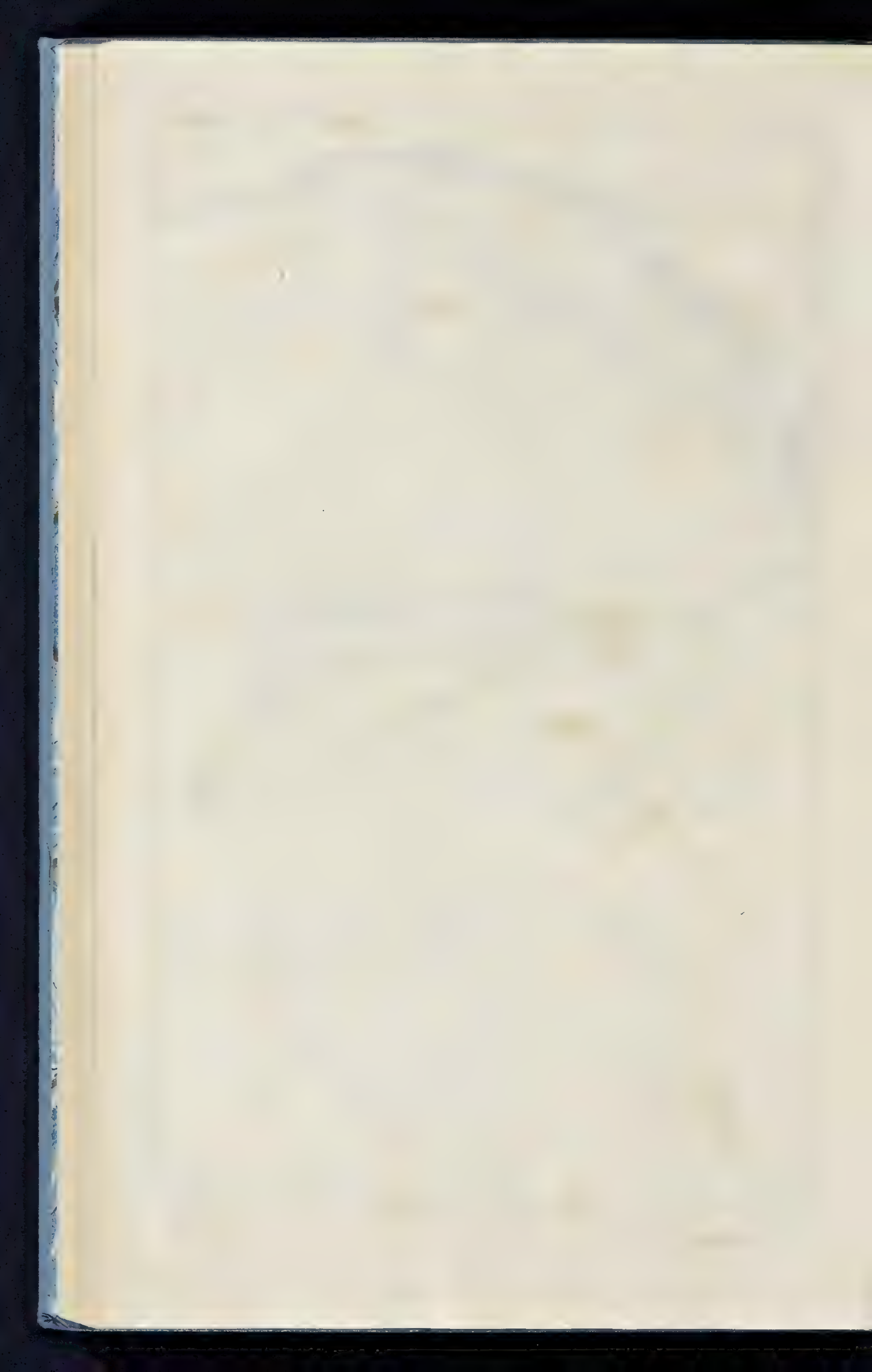
Tab: XII
Fig: I.
8151
Die Brücke zu Rhenen in Westphalen über die Ems derer hang werck 8 fuß hoch
Fig: II.
Schiff Brücke zu Zütphen
Fig: VI.
Fig: IV.
Fig: V.
Fig: III.
Sturms verbesserung so impracticable
Pontific

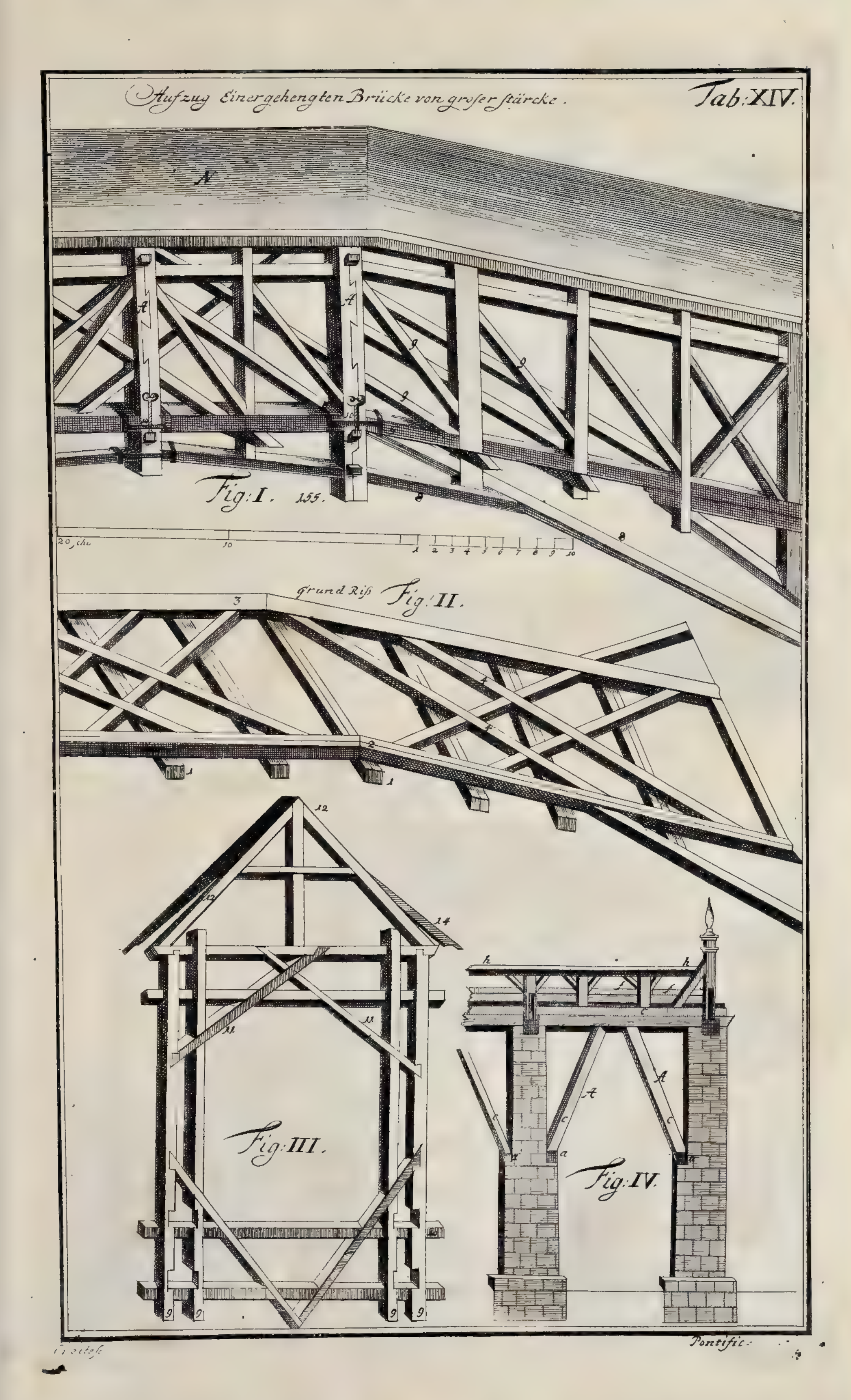




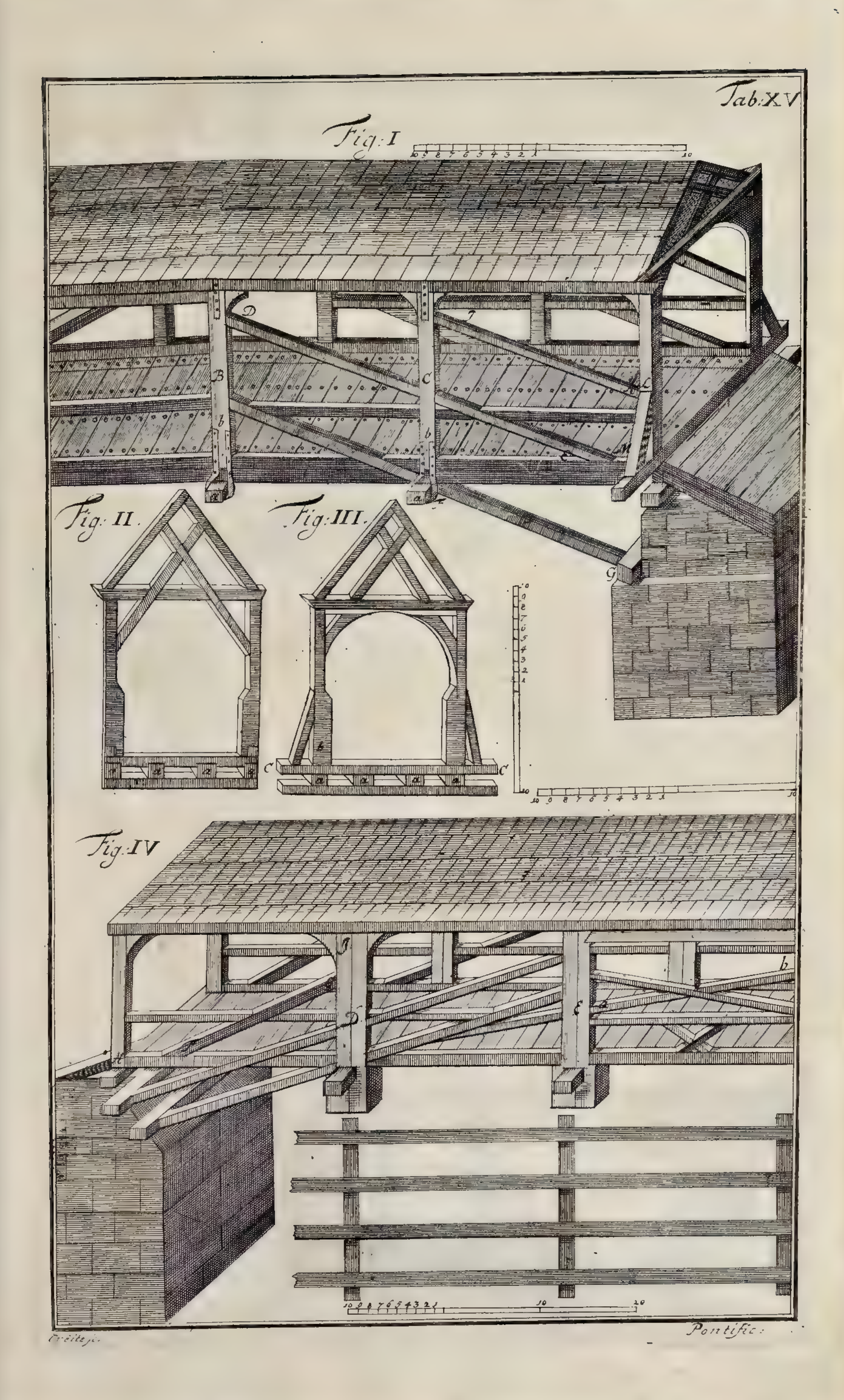
Böcklin ſc:

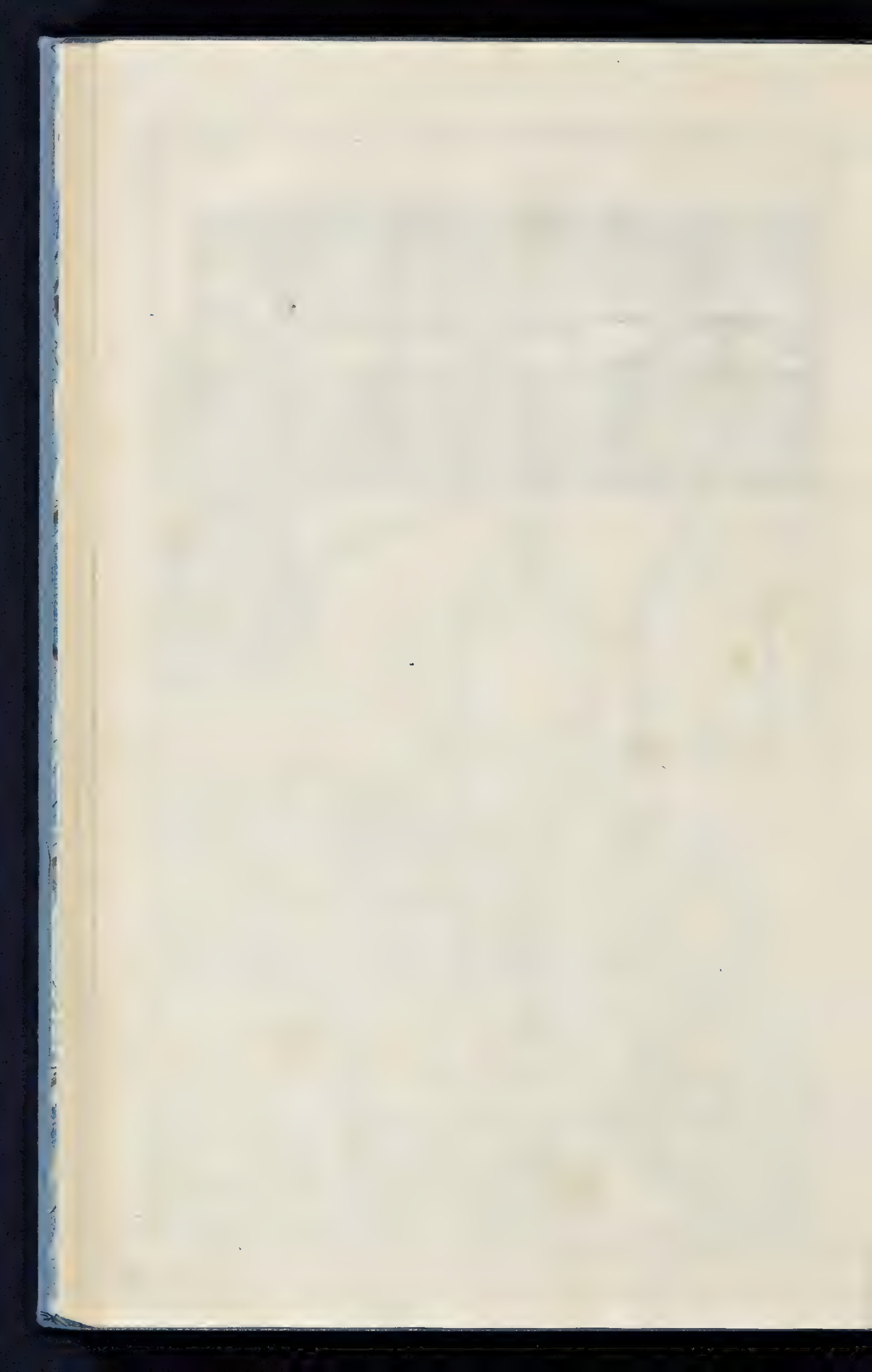
Pontifie:

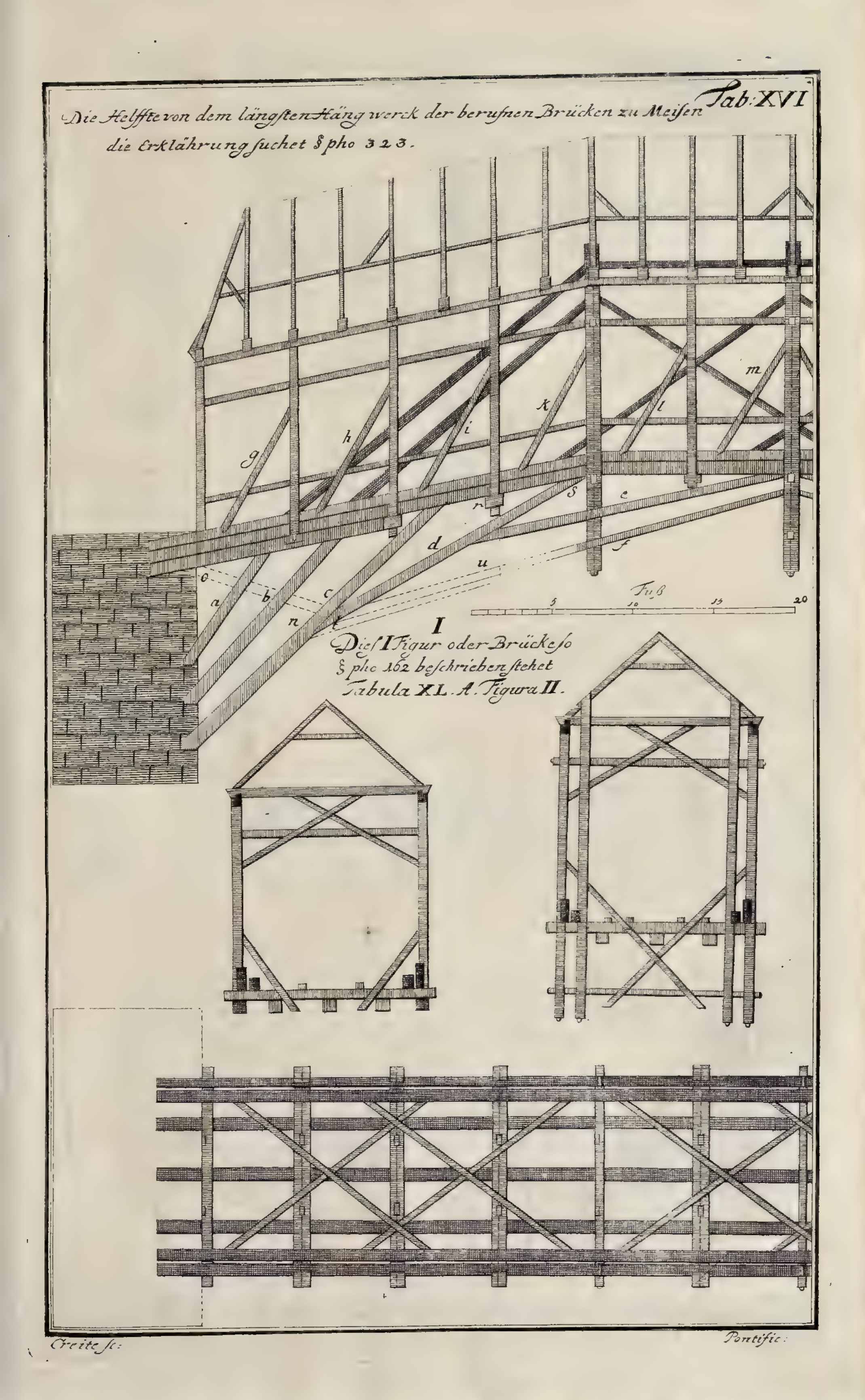


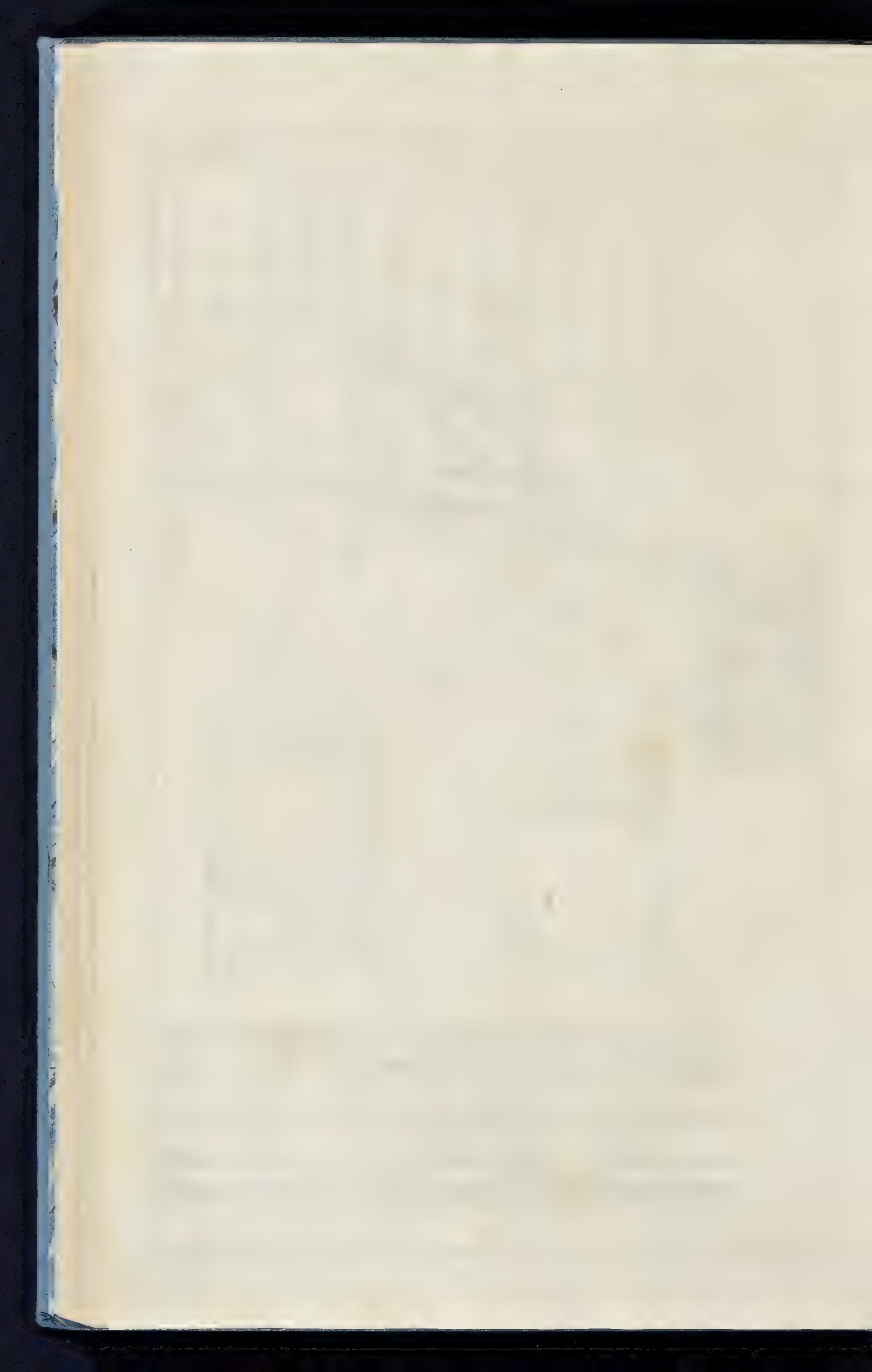

Aufzug Einer gehengten Brücke von groser stärcke.
Tab:XIV.
Fig:I.
155.
Grund Riß Fig:II.
Fig:III.
Fig:IV.
Pontific.

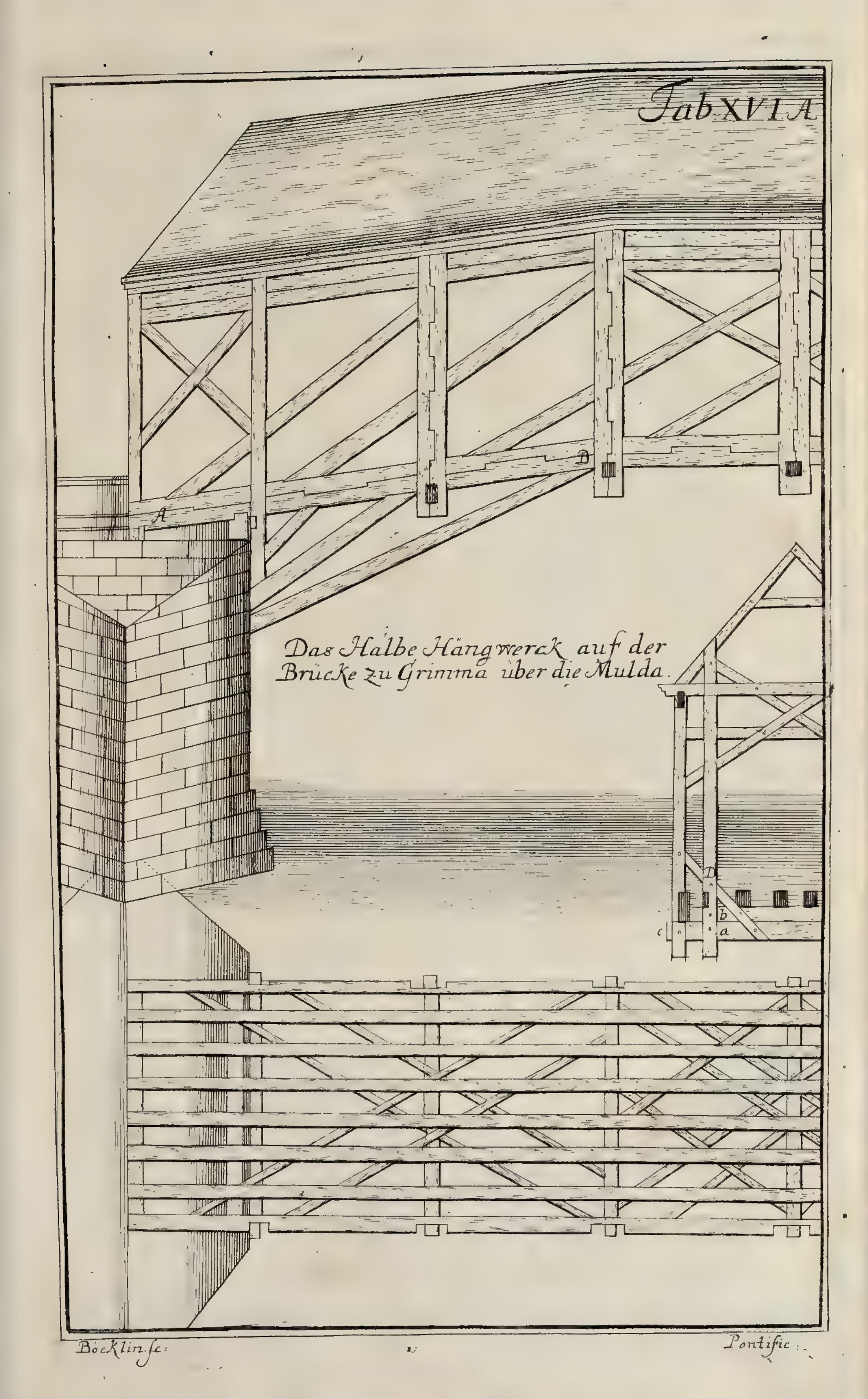


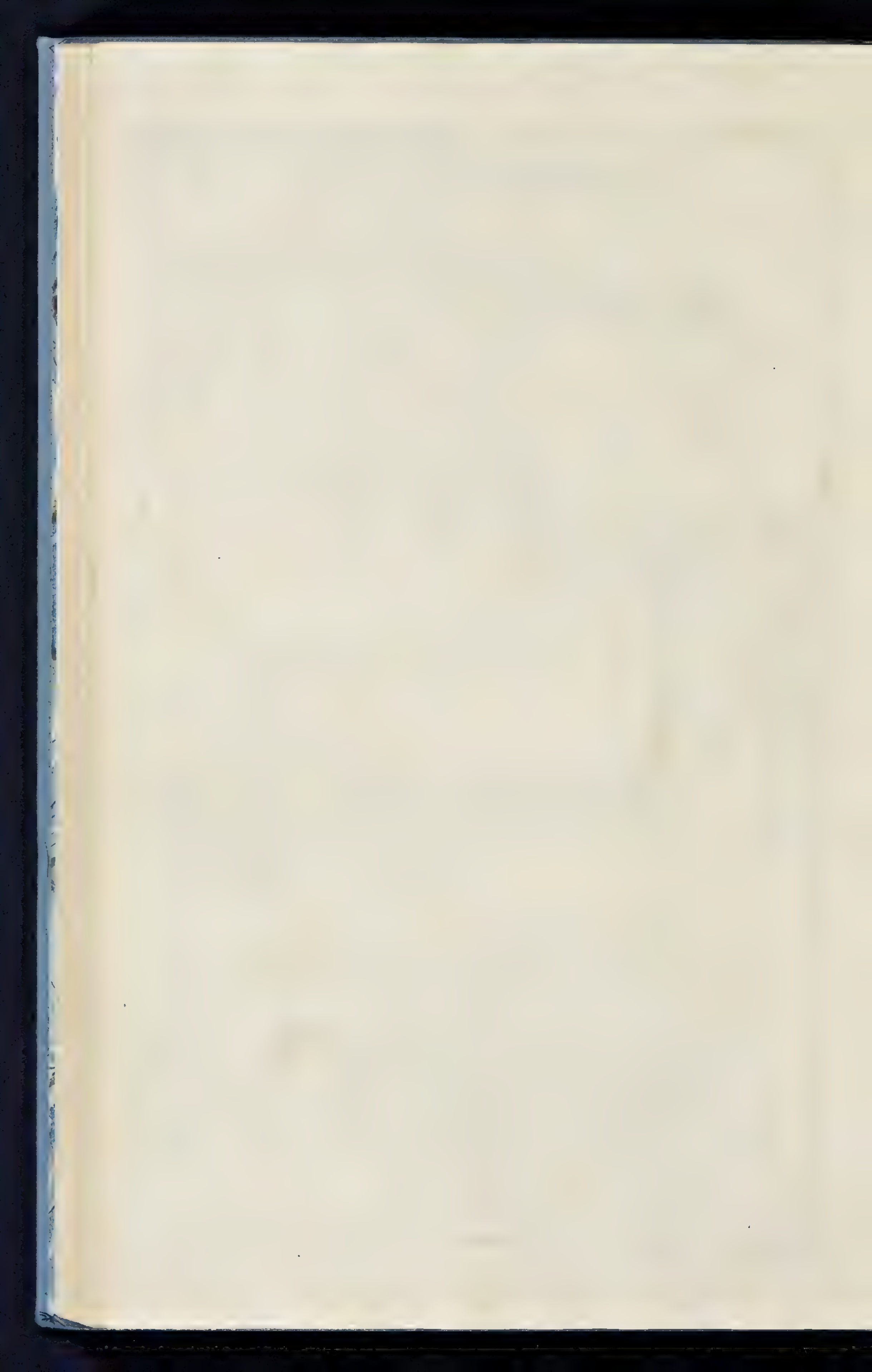

Tab:XV
Fig: I
Fig: II.
Fig: III.
Fig: IV
Pontific:

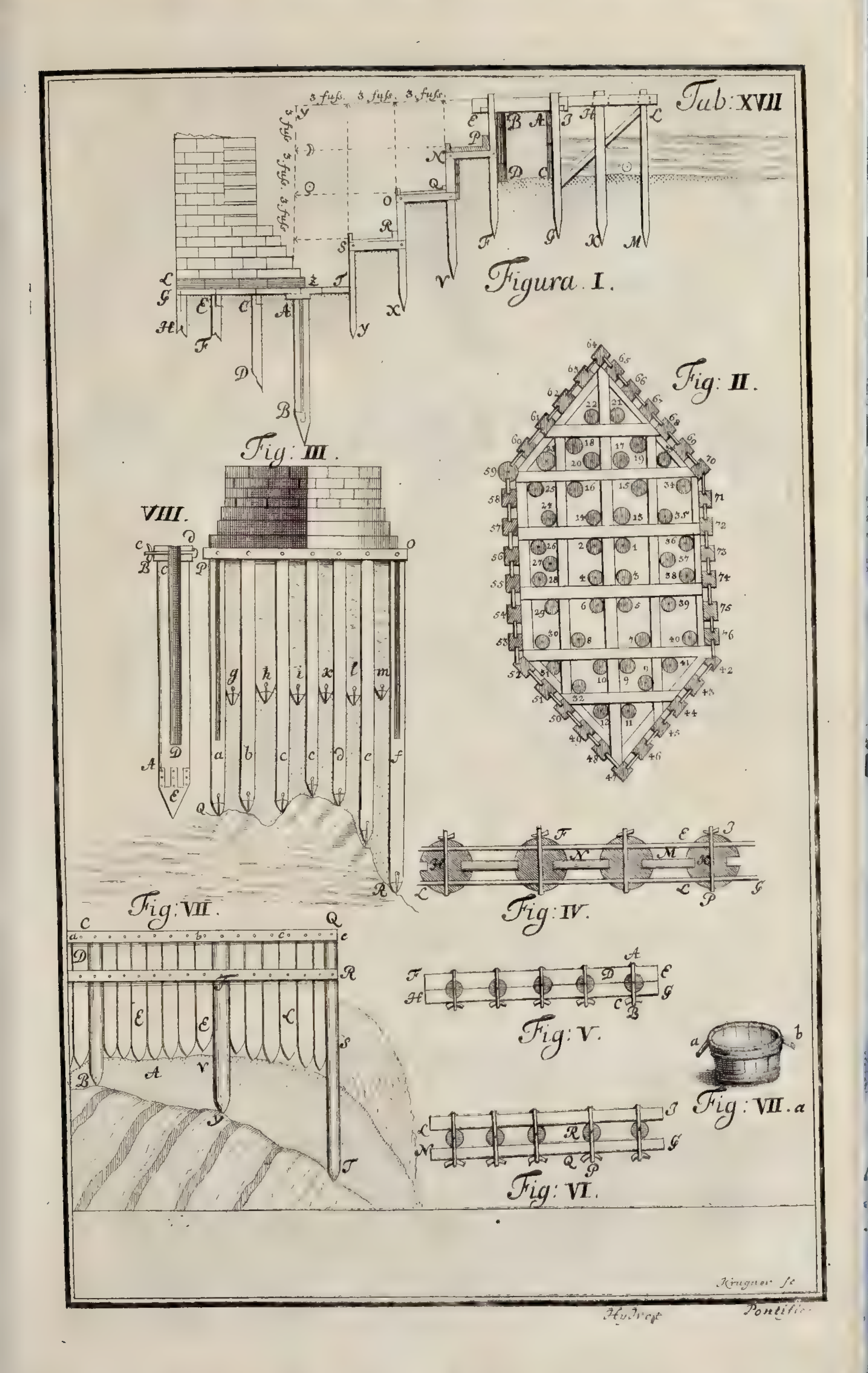


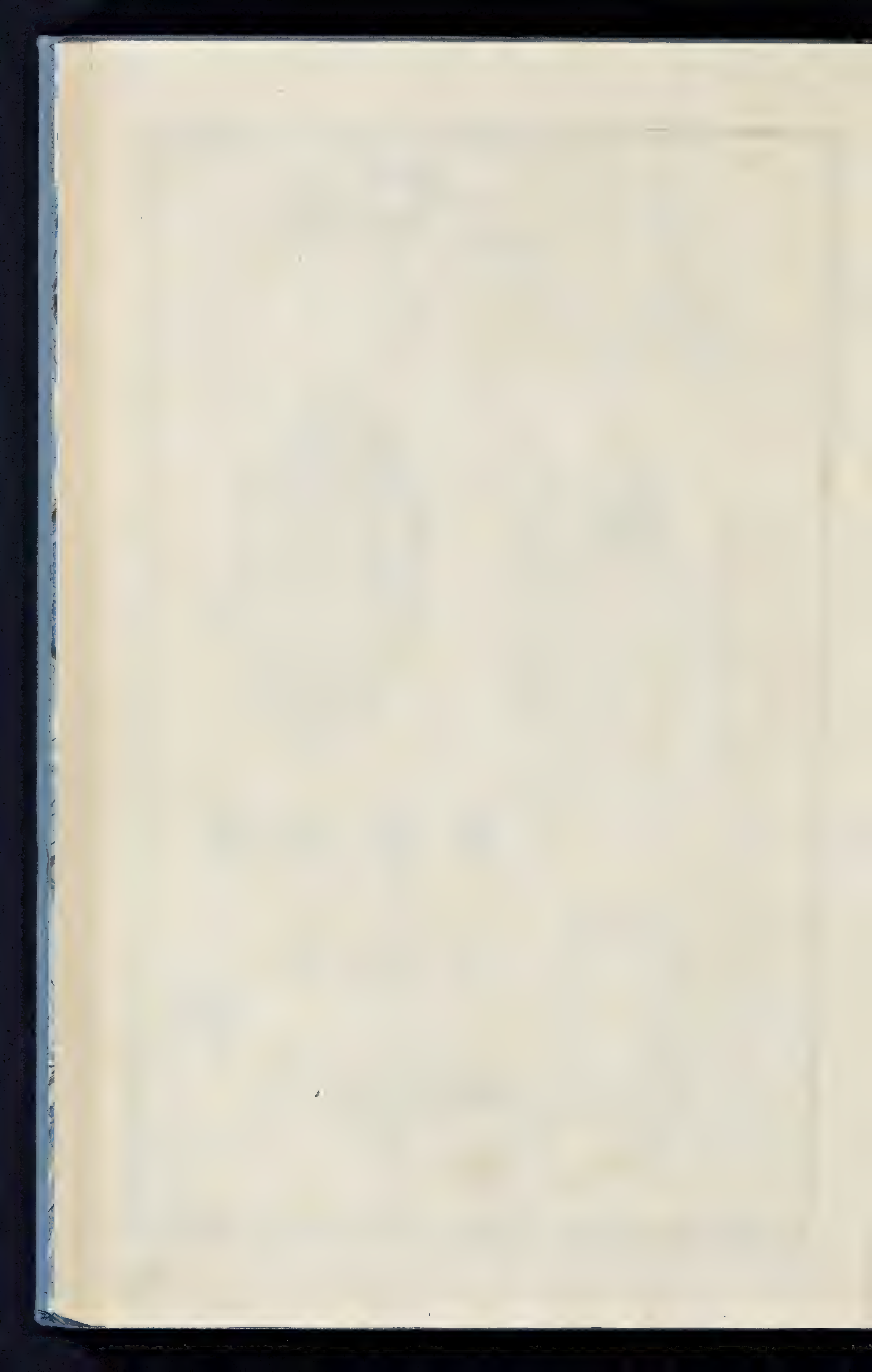

Die Helffte von dem längsten Häng werck der berufnen Brücken zu Meisen
die Erklährung suchet §pho 323.
Tab: XVI
g
h
i
k
l
m
s
e
r
d
f
u
o
a
b
c
n
t
Fuß
5
10
15
20
I
Dies I Figur oder Brücke so
§ pho 162 beschrieben stehet
Tabula XL. A. Figura II.
Creite sc:
Pontific:

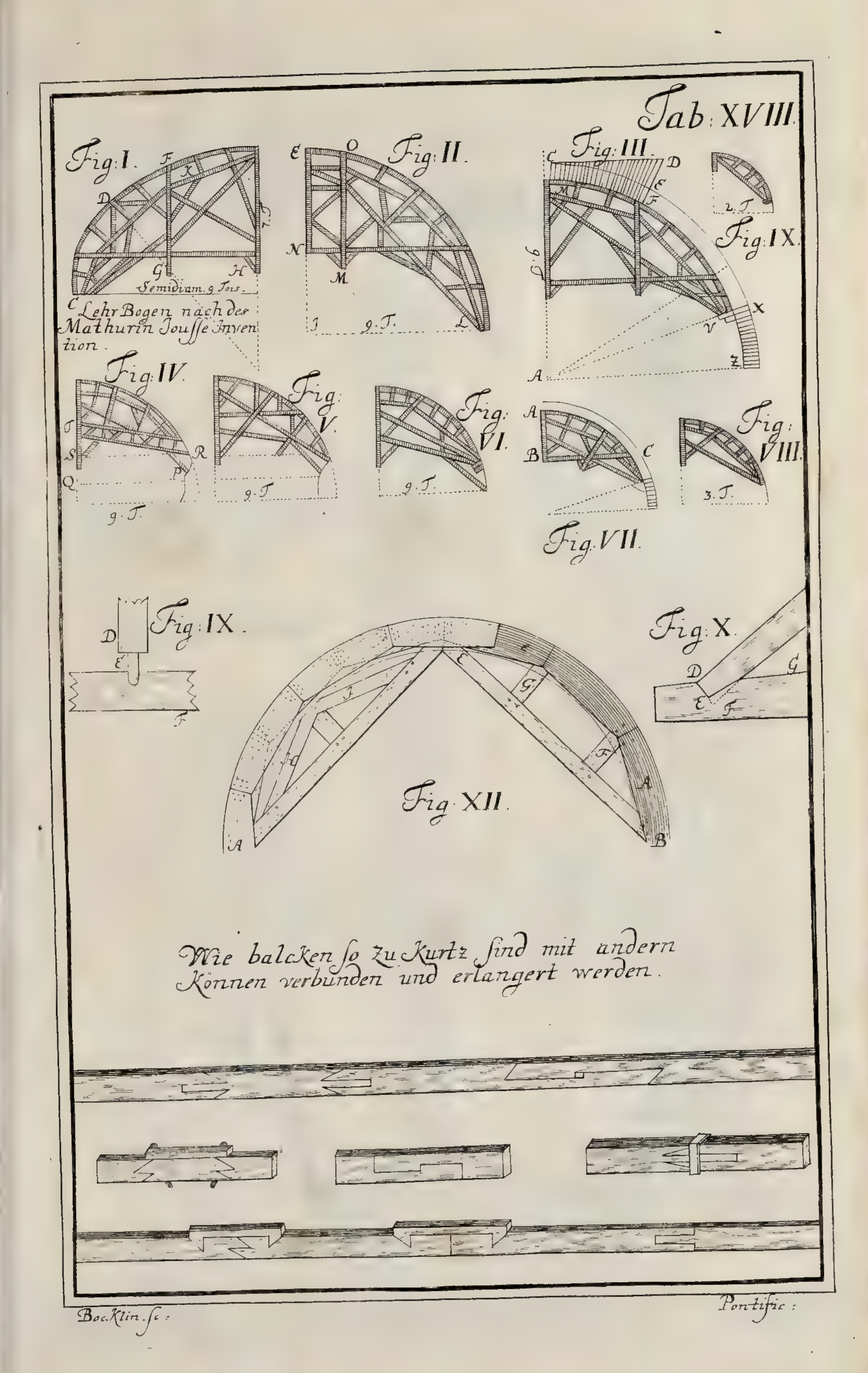


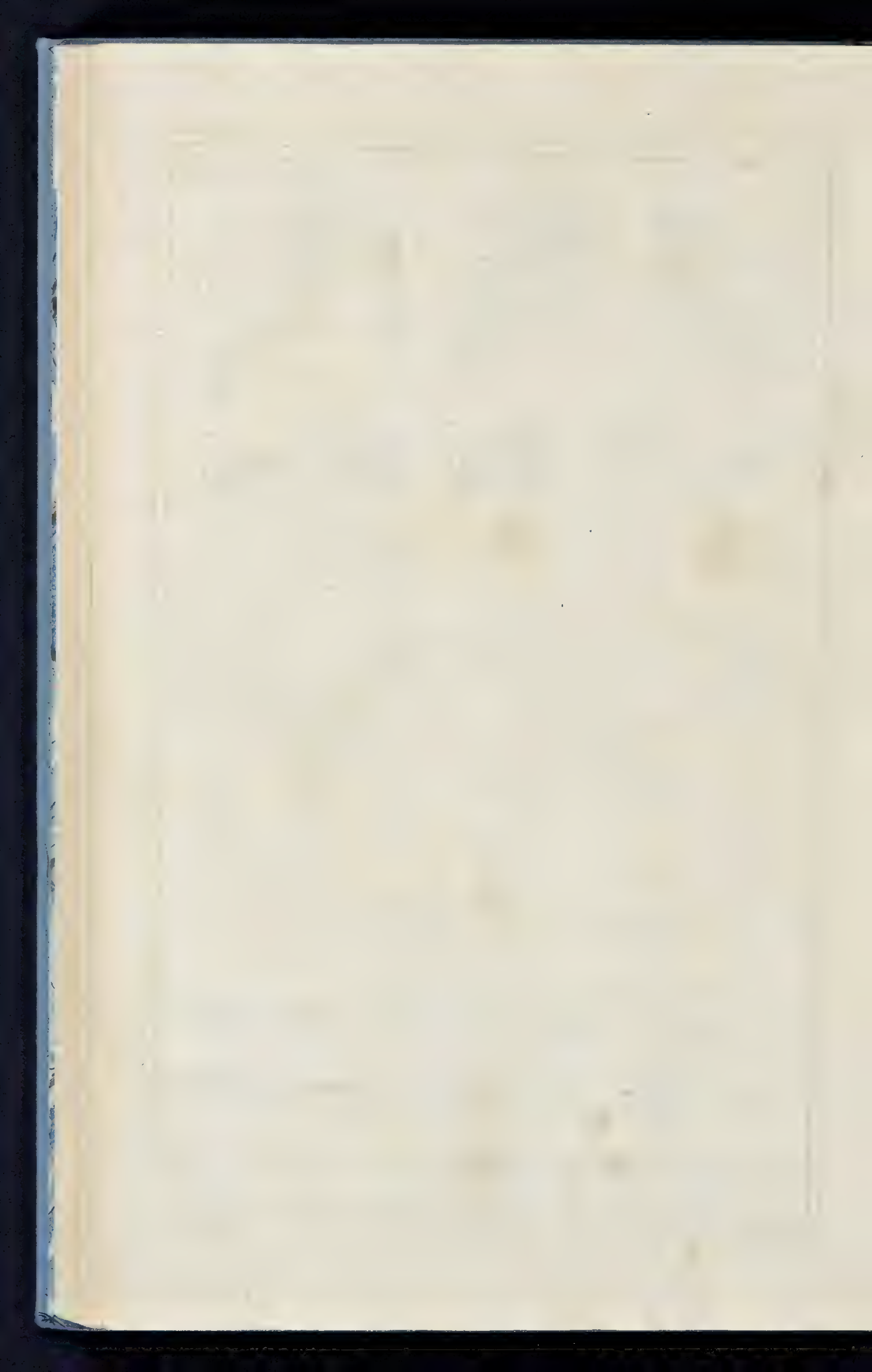

Tab. XVI. A.
A
D
Das Halbe Hängwerck auf der Brücke zu Grimma über die Mulda.
D
b
c
a
Böcklin sc.
Pontific.

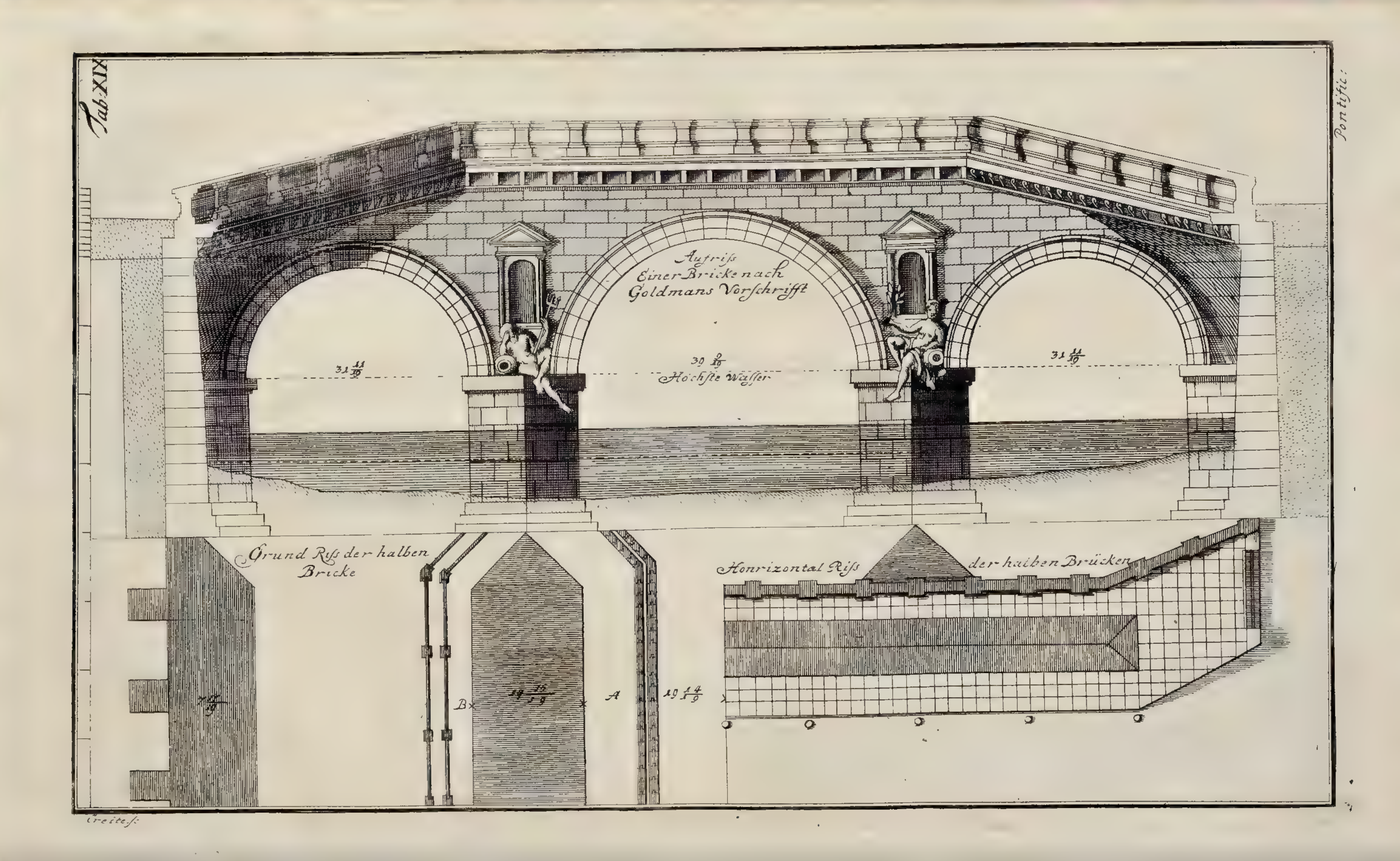


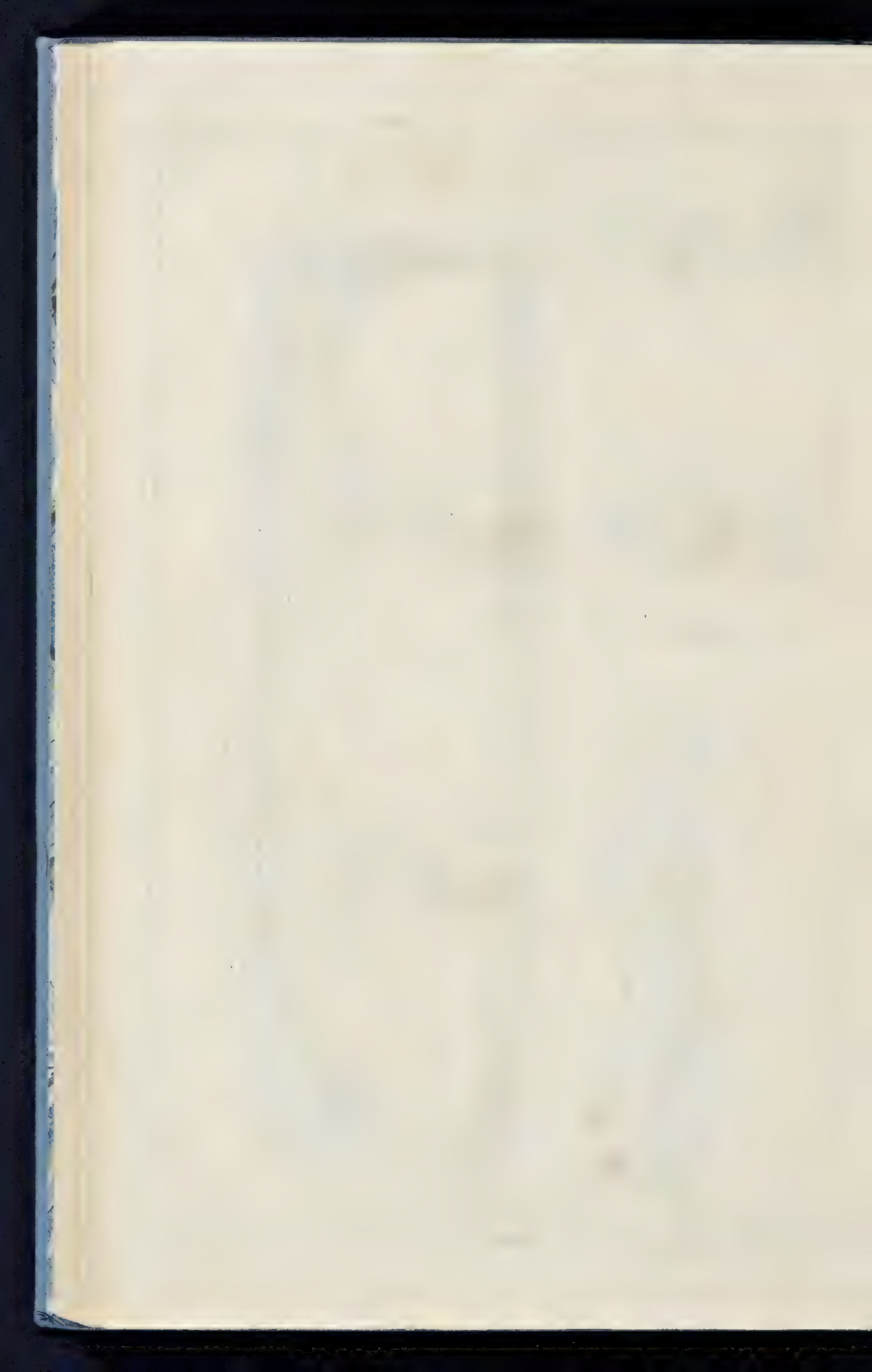

Tab: XVII
Figura. I.
Fig: II.
Fig: III.
VIII.
Fig: IV.
Fig: V.
Fig: VI.
Fig: VII.
Fig: VII. a
3 fuss. 3 fuss. 3 fuss.
3 fuss 3 fuss 3 fuss
Krugner sc
Hydrogr
Pontific

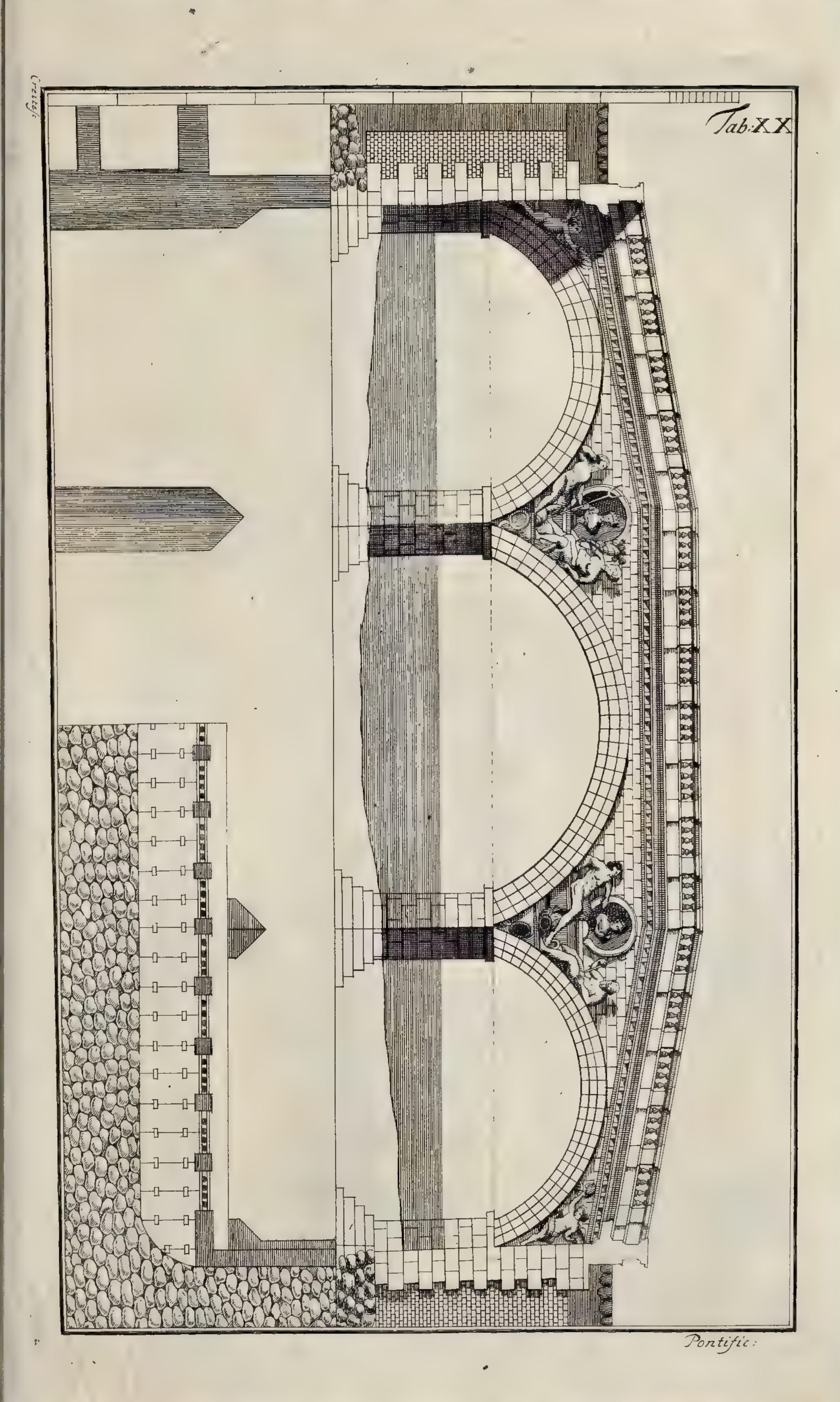



Tab: XVIII.
Fig: I.
Semidiam. 9 Tois.
Lehr Bogen nach des Mathurin Jousse Invention.
Fig: II.
9. T.
Fig: III.
Fig: IX.
2. T.
Fig: IV.
9. T.
Fig: V.
9. T.
Fig: VI.
9. T.
Fig: VII.
Fig: VIII.
3. T.
Fig: IX.
Fig: X.
Fig. XII.
Wie balcken so zu Kurtz sind mit andern Könnnen verbunden und erlangert werden.
Boc.Klin. sc.
Pontific:

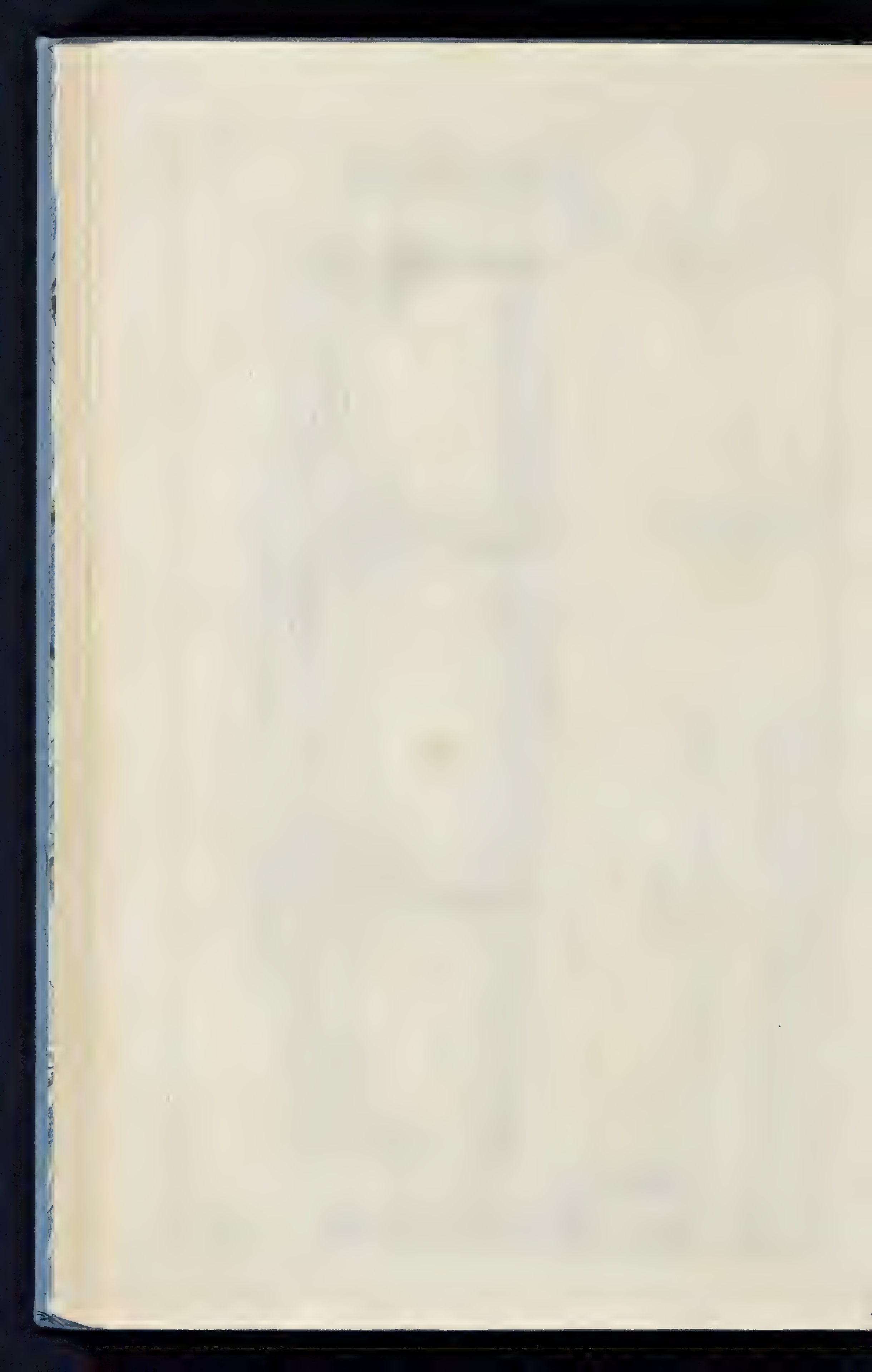


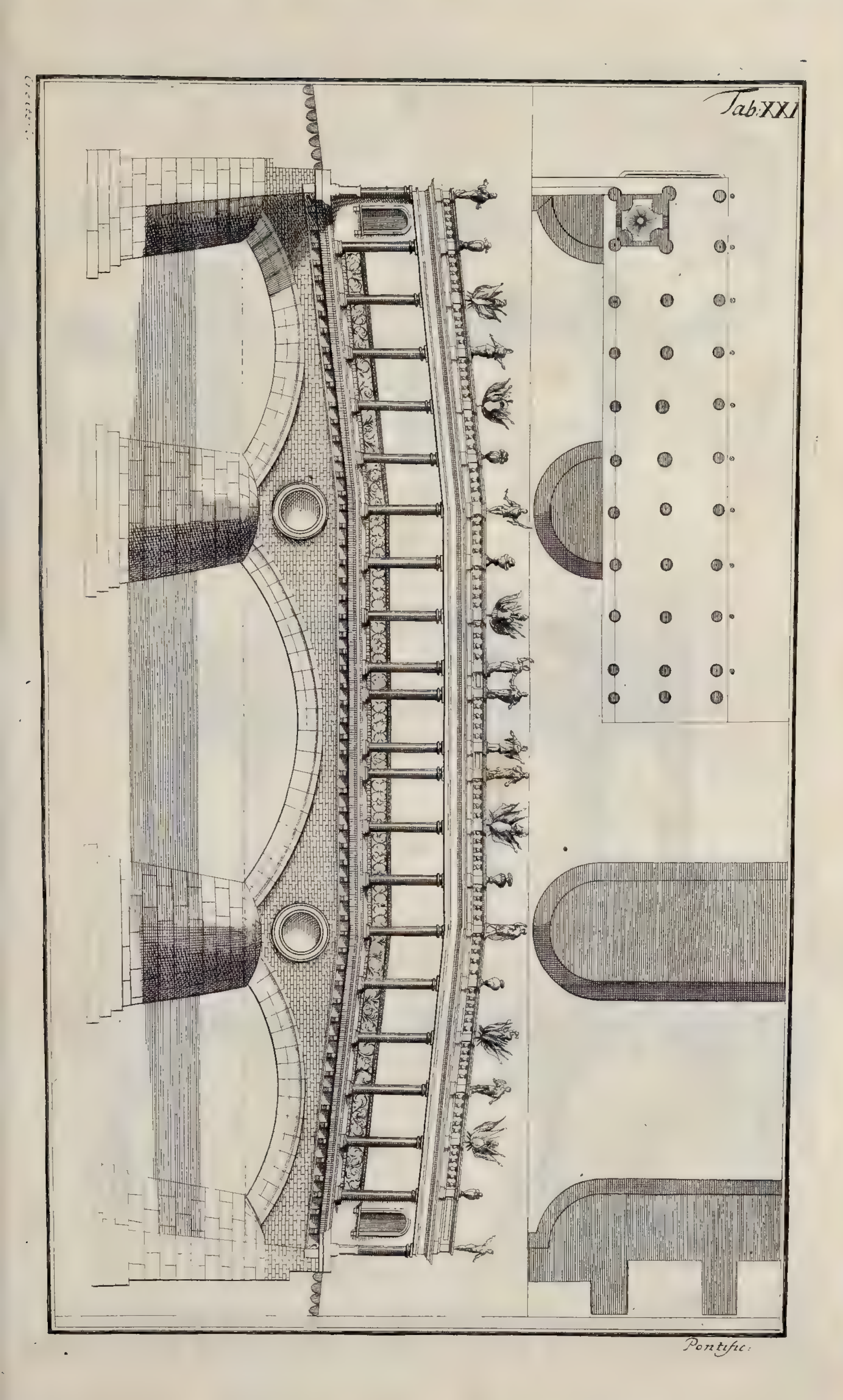

Tab:XIX
Aufriss
Einer Bricke nach
Goldmans Vorschrifft
Höchste Wasser
Grund Riss der halben
Bricke
Horizontal Riss der halben Brücken
B
A
Pontifit:

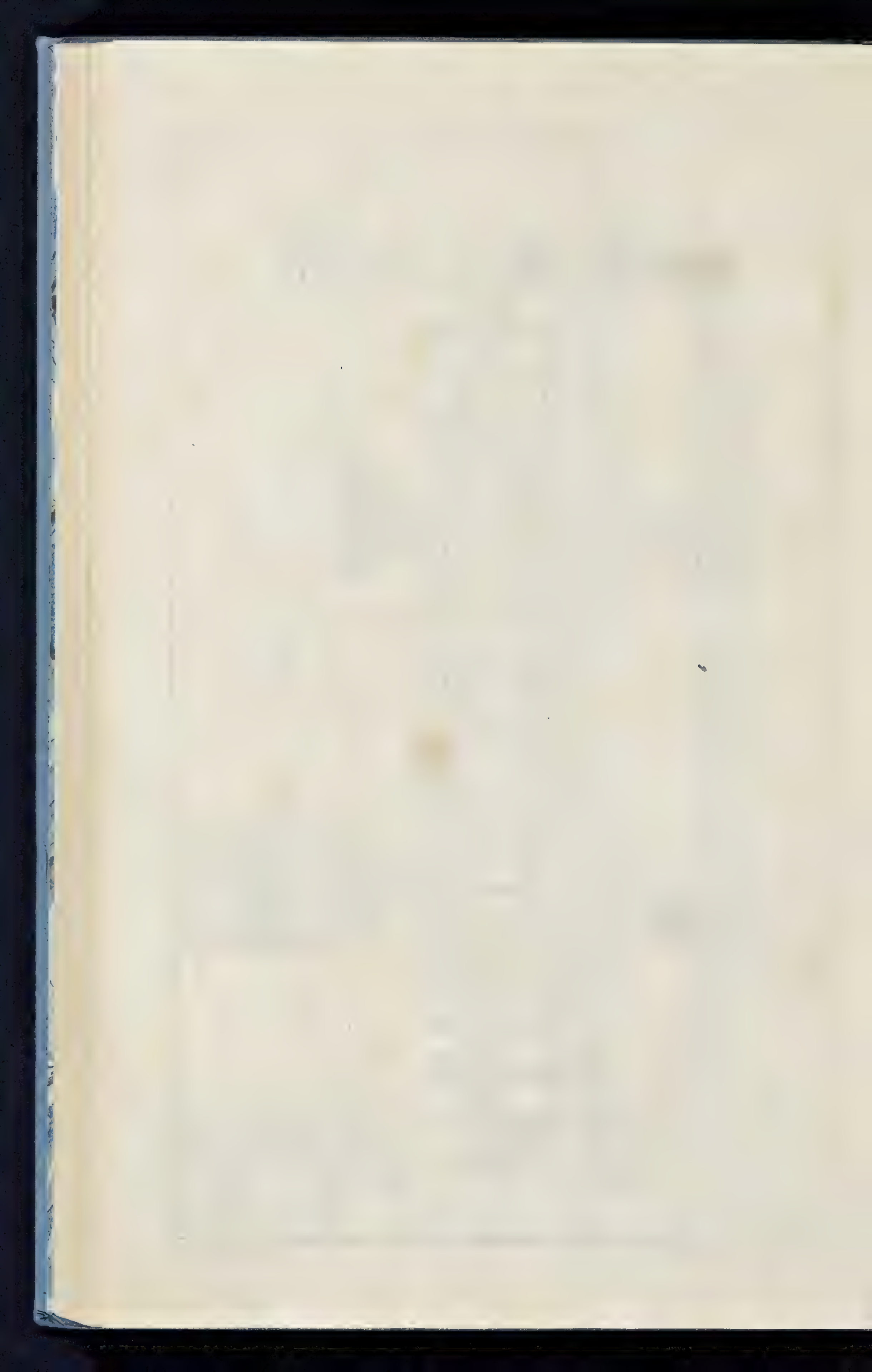


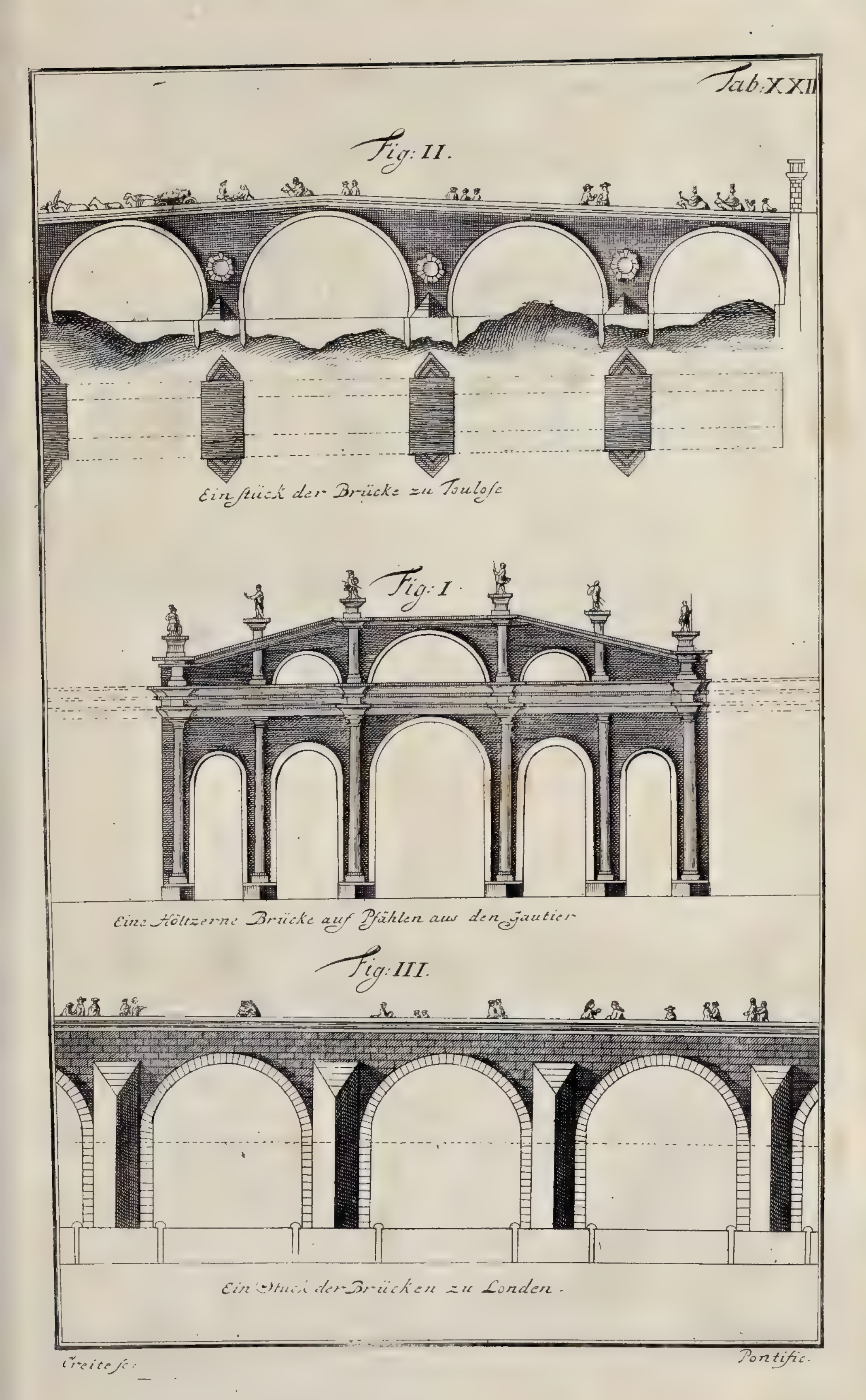


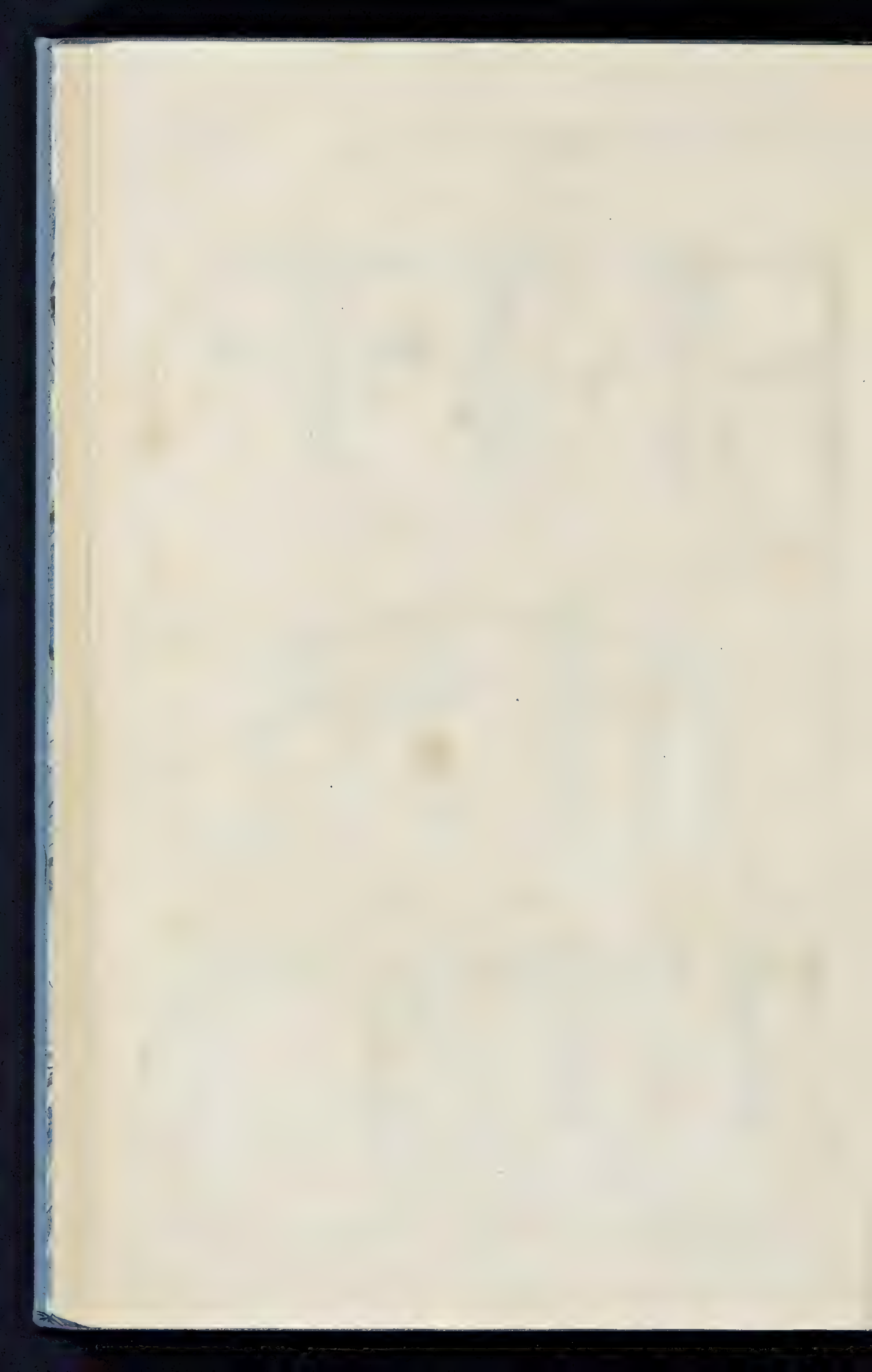
Pontific:




Tab:XXI
Pontific.

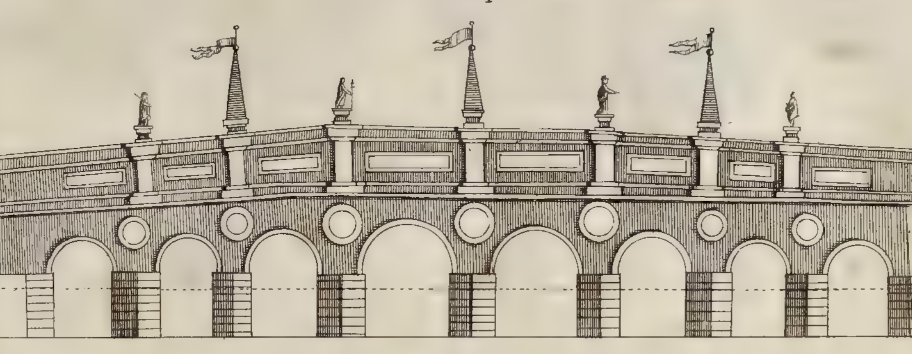



Tab: XXII
Fig: II.
Ein stück der Brücke zu Toulose
Fig: I.
Eine Höltzerne Brücke auf Pfählen aus den Gautier
Fig: III.
Ein Stuck der Brücken zu Londen.
Creite sc.
Pontific.

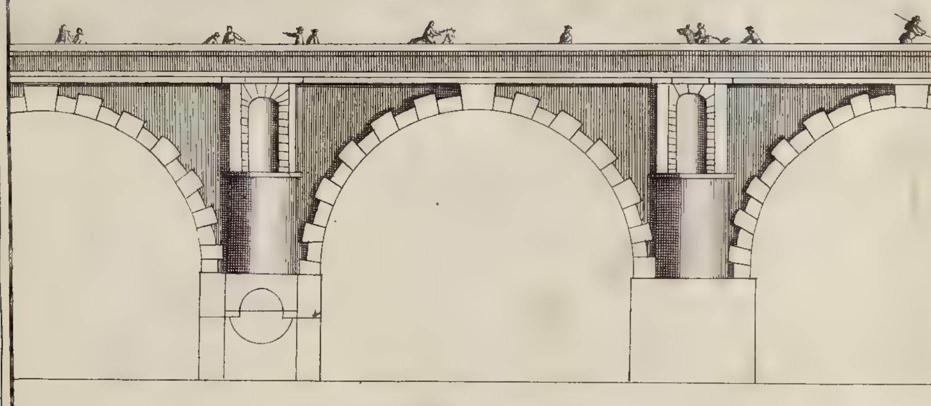


Tab: XXIII.

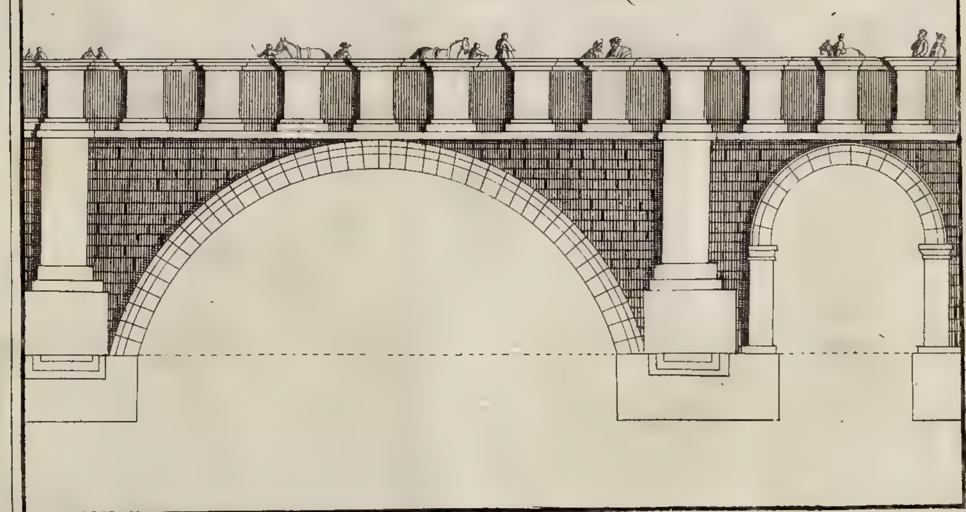
Pons Triumphalis.



Pons Fabricius.

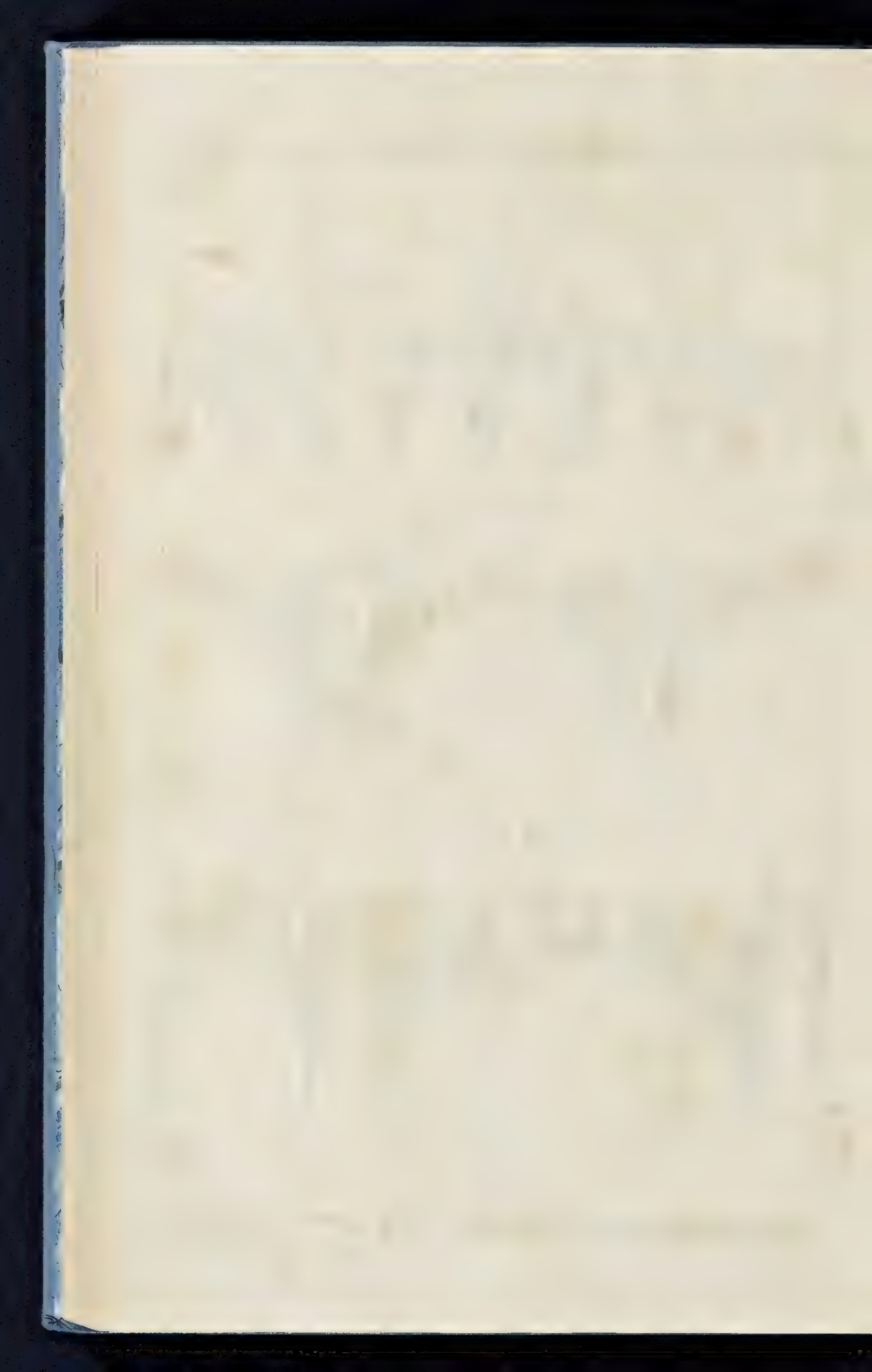


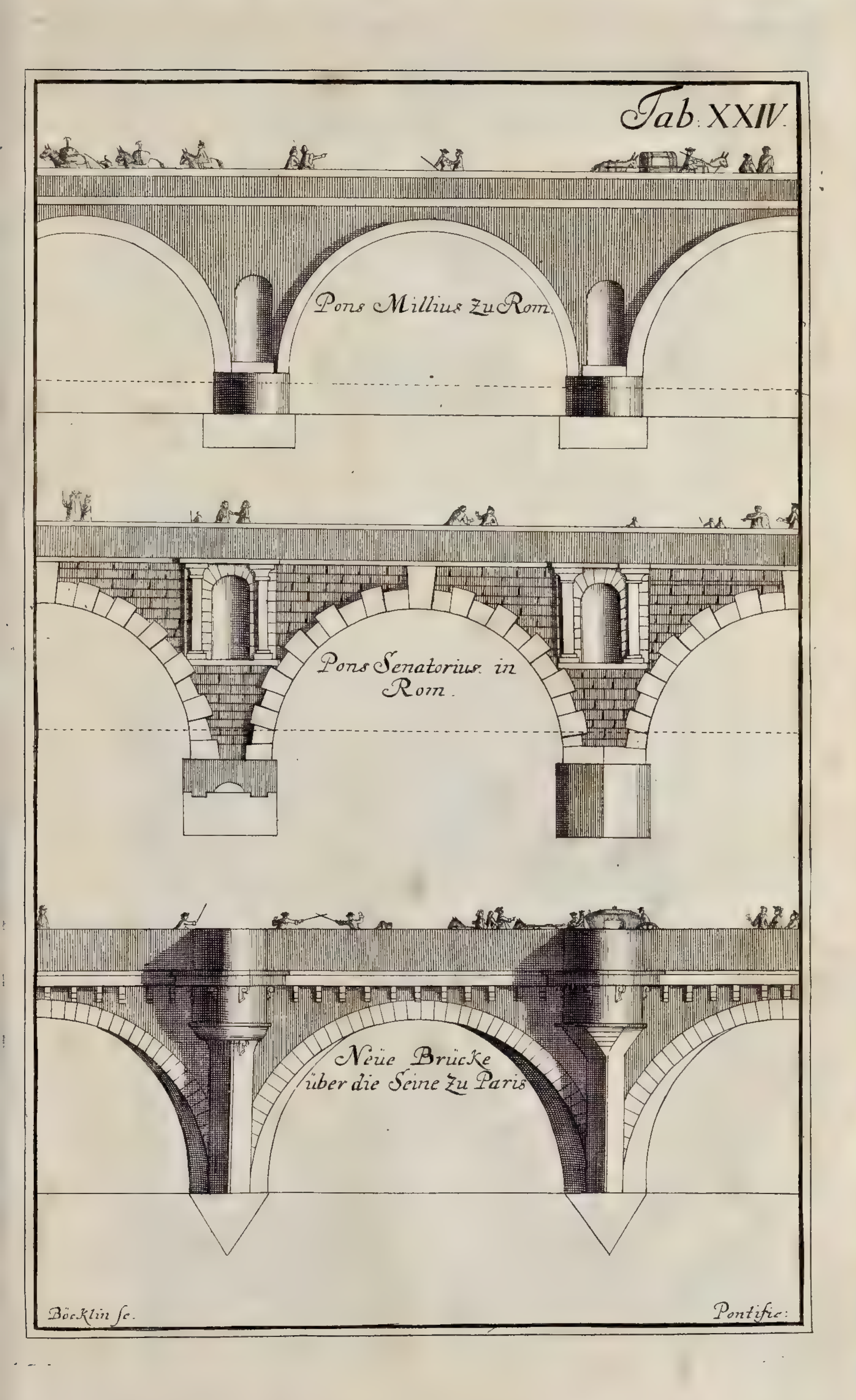
Pons de Alio Adriano Roma.

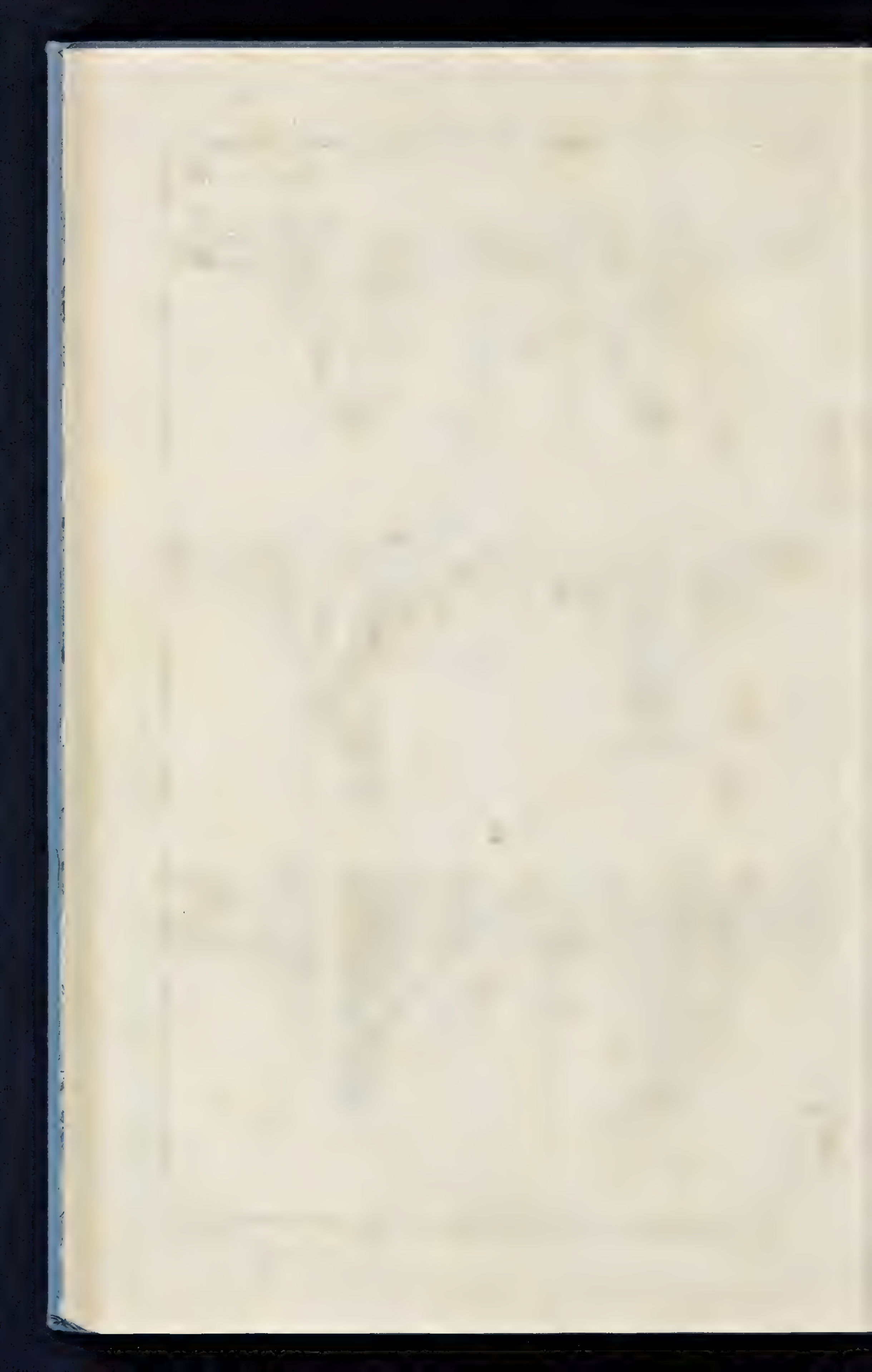


Böcklin. sc:

Pozzi. fec.

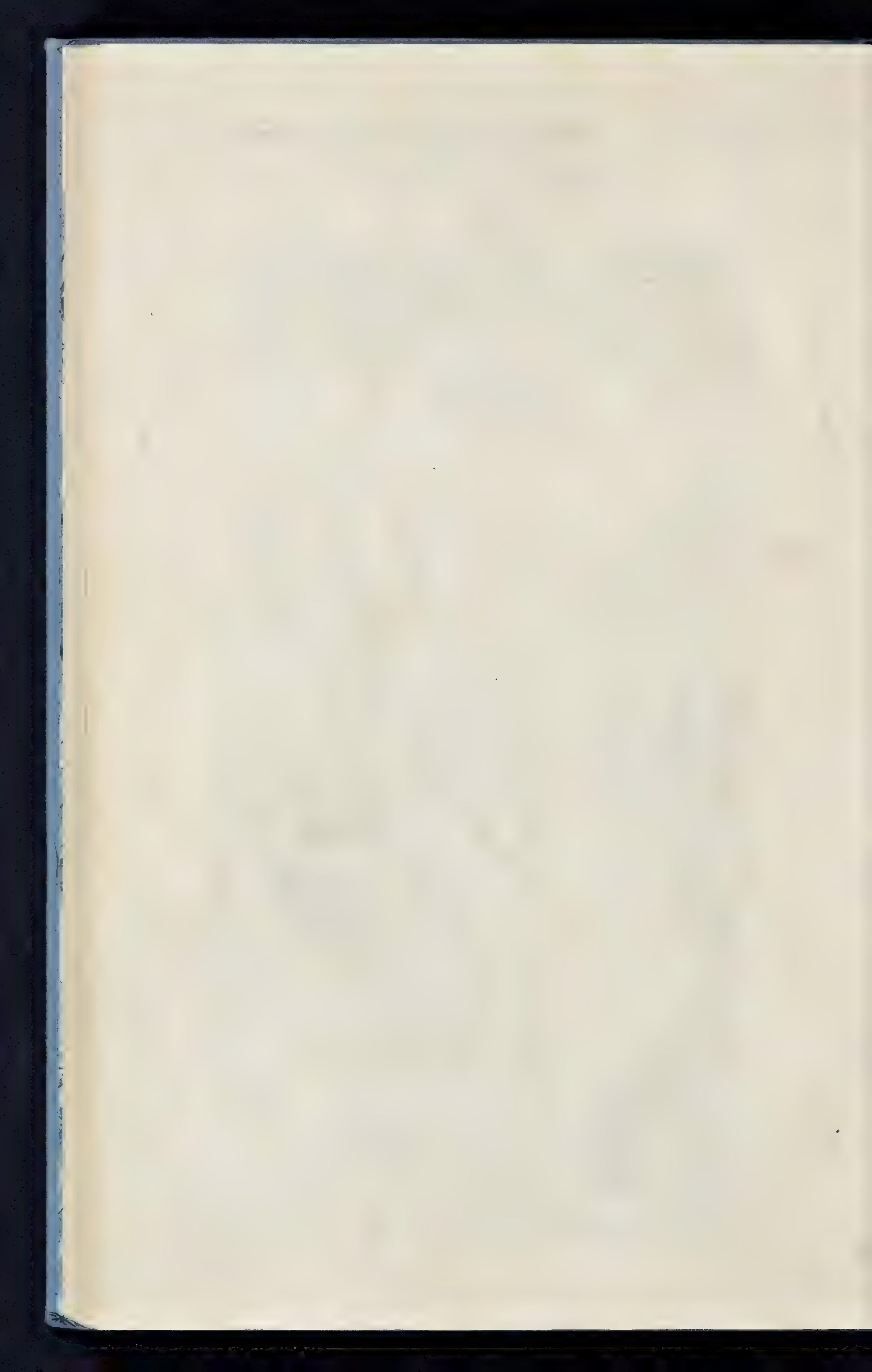



Tab: XXIV.
Pons Millius zu Rom.
Pons Senatorius in Rom.
Neüe Brücke über die Seine zu Paris
Böcklin sc.
Pontific:





Böcklin. sc: Pontific:



Tabula XI

Eigentliche und accurate Abbildung der vortreflichen Dresner Brücke in Grund Riß und Aufzug so wohl gegen Morgen als Abend

Gegen Niedergang der Sonnen oder gegen Meißen

a d h c i

a b c e f g

Die seite an neu Dresden

Die seite an Alt Dresden

Gegen Aufgang der Sonnen oder gegen Konigstein

10 20 30 40 50 60 70 80 90 Elen

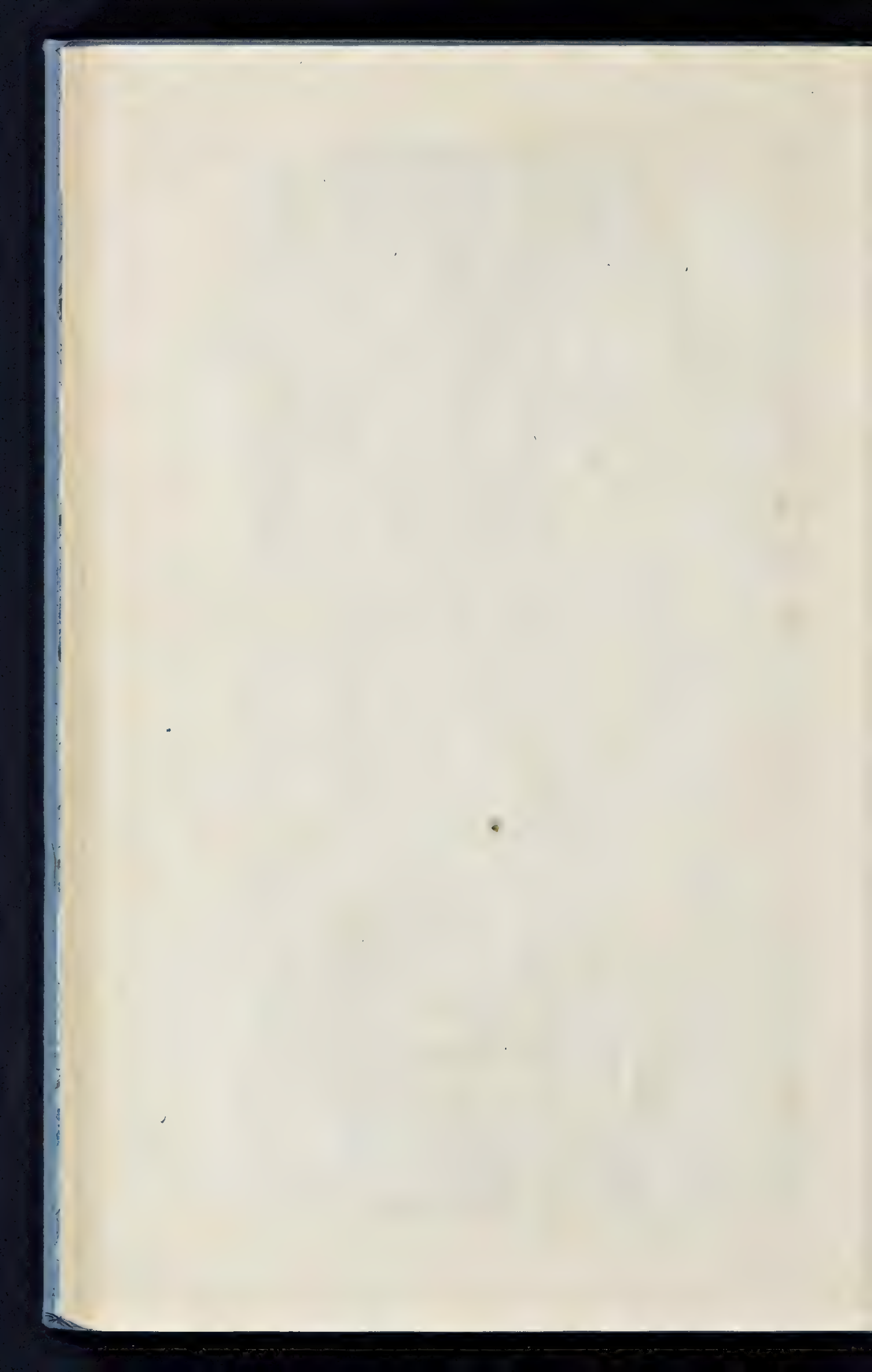
Greite sc.

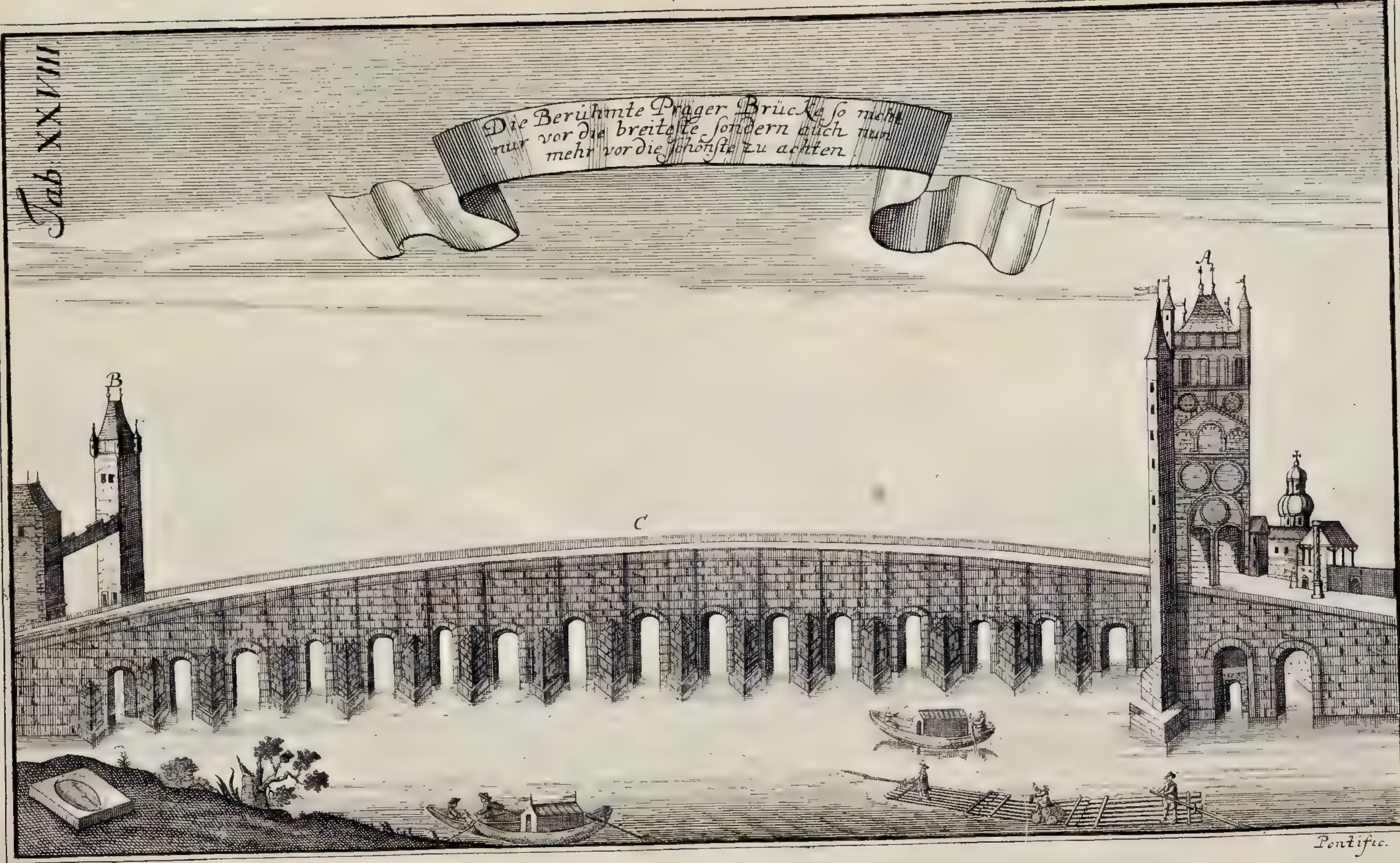


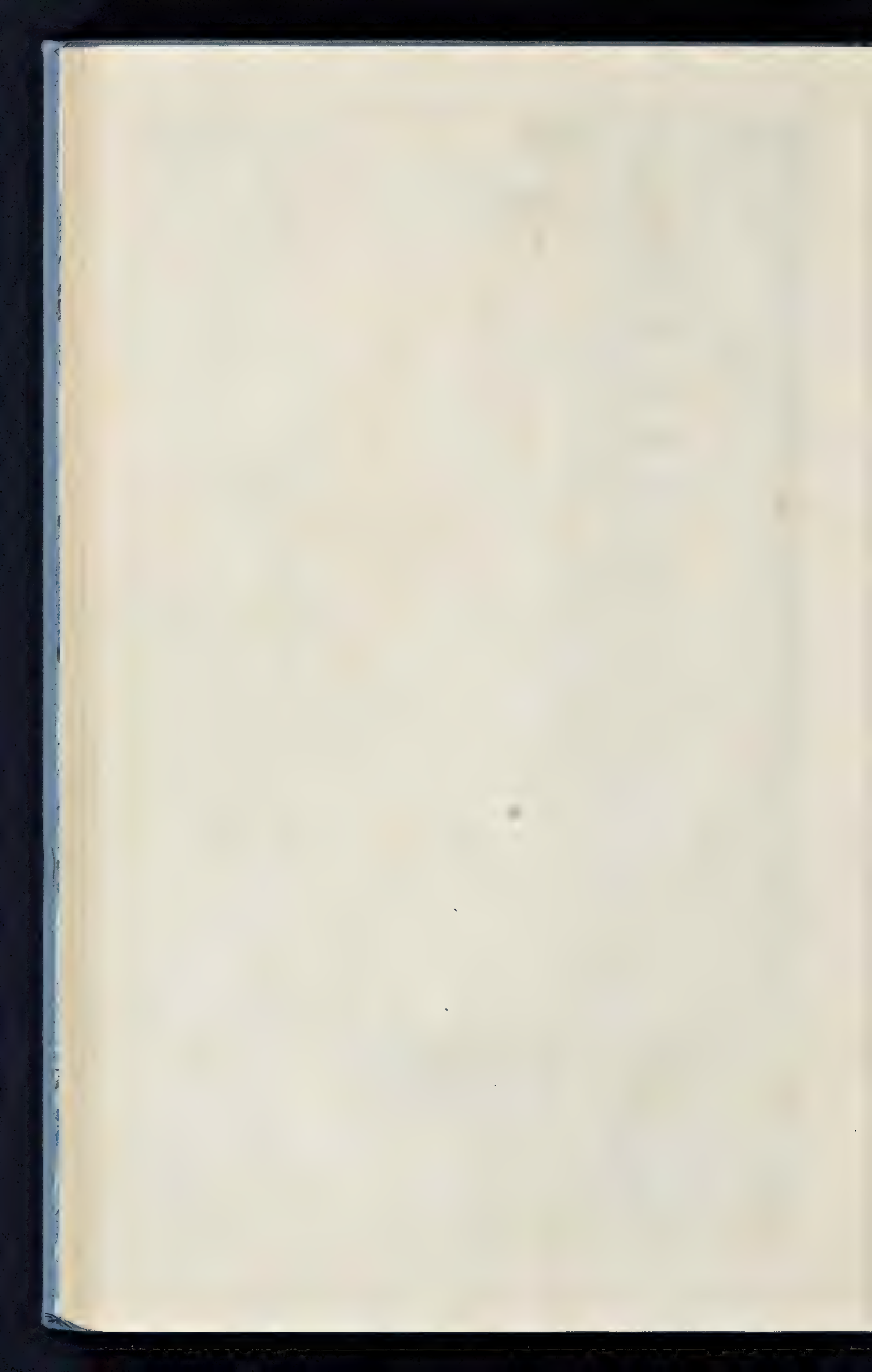
Tab. XXVII

Die Brücke zu Regenspurg welche unter denen vier vornehmsten Brücken
in Teutschland vor die Stärckeste gehalten wird, soll 470 Schritt lang seyn
und ist aus lauter quater-stücken erbauet.

Pontific.




Tab. XXVIII
Die Berühmte Prager Brücke so nicht
nur vor die breiteste sondern auch nun
mehr vor die schönste zu achten
A
B
C
Böcklin sc.
Pontific.

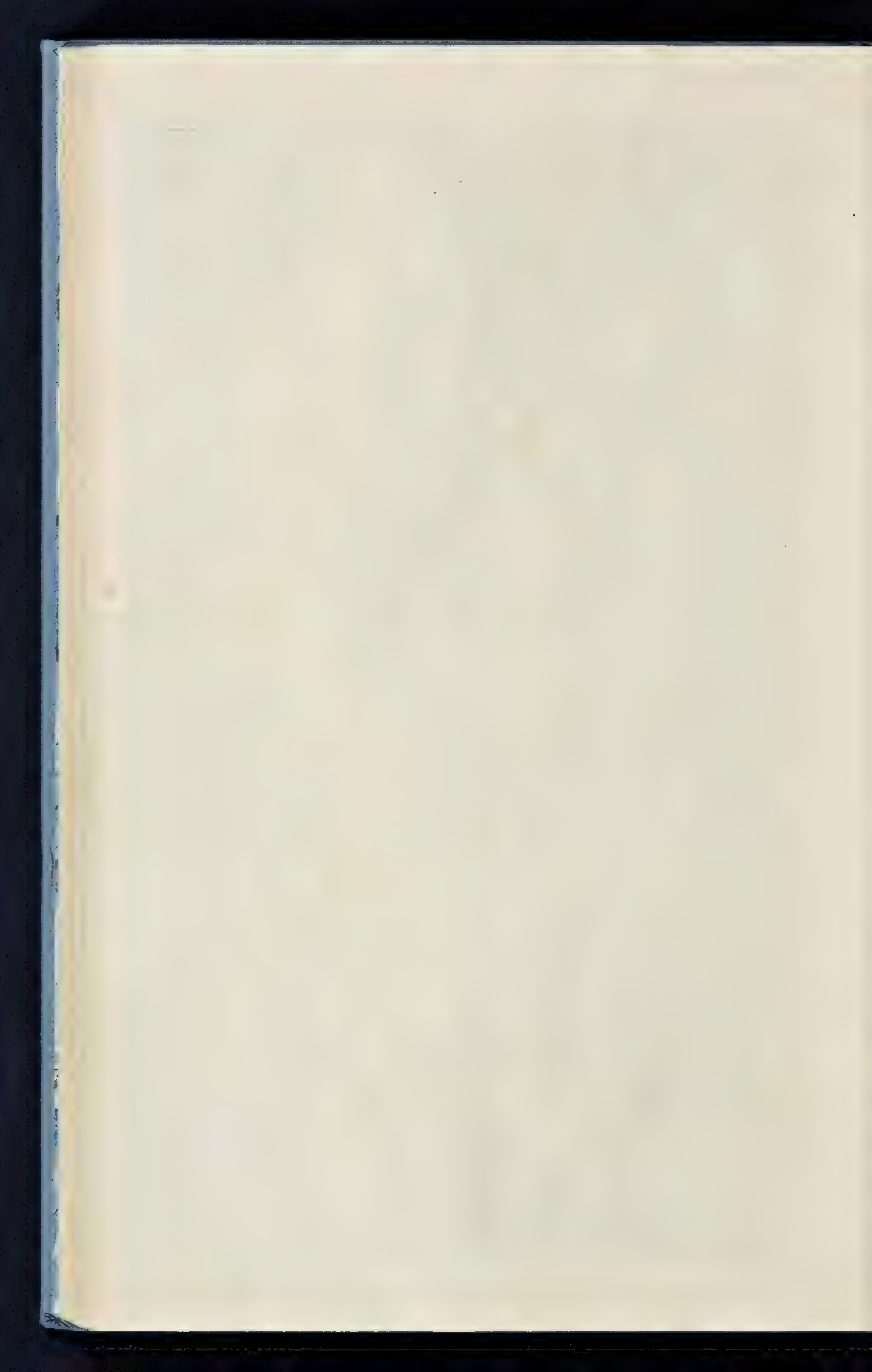


Tab XXIX

Brücke zu Bärenburg über die Saale

Bocklin fe.

Pontific:

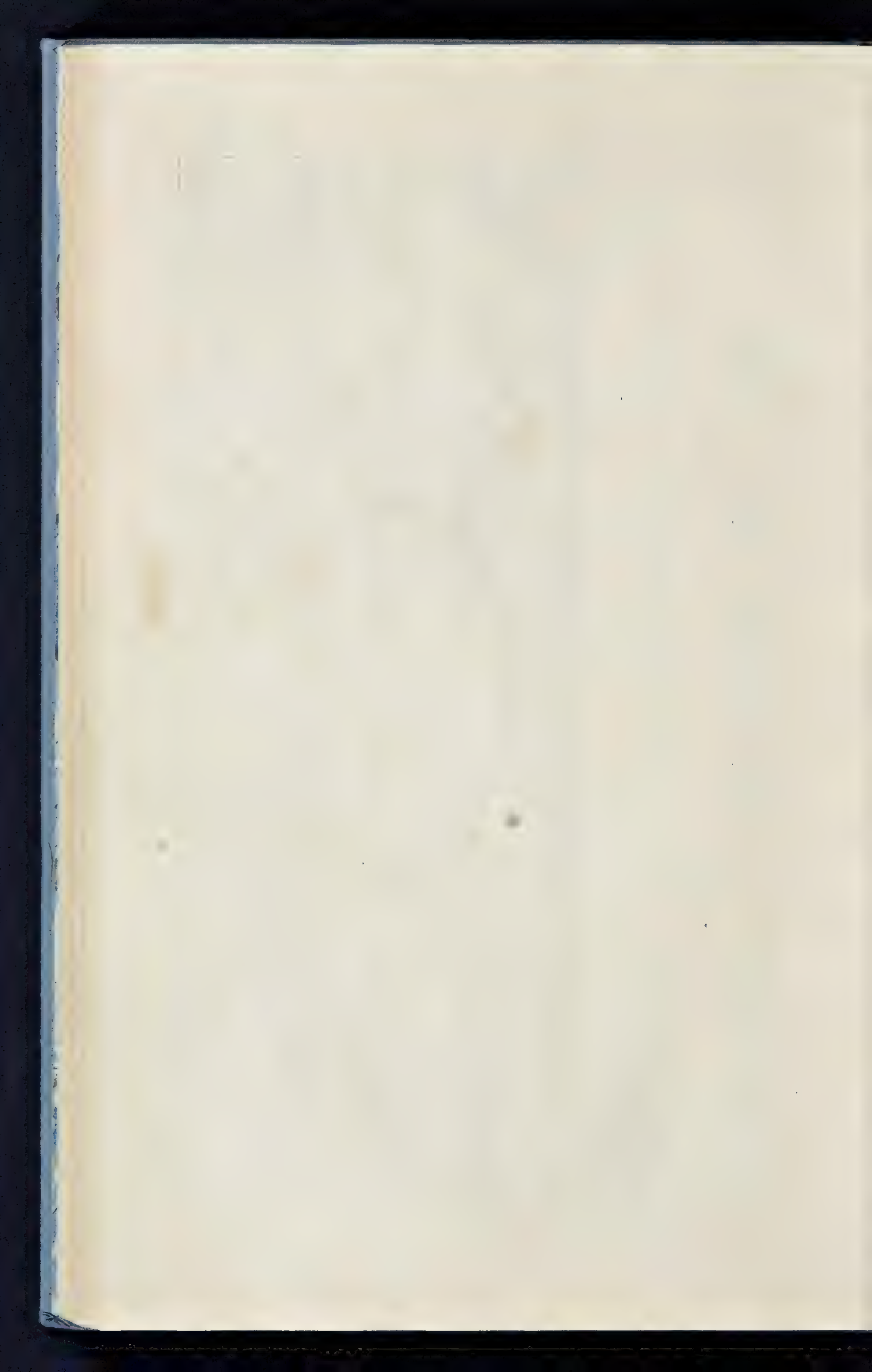


Tab. XXX



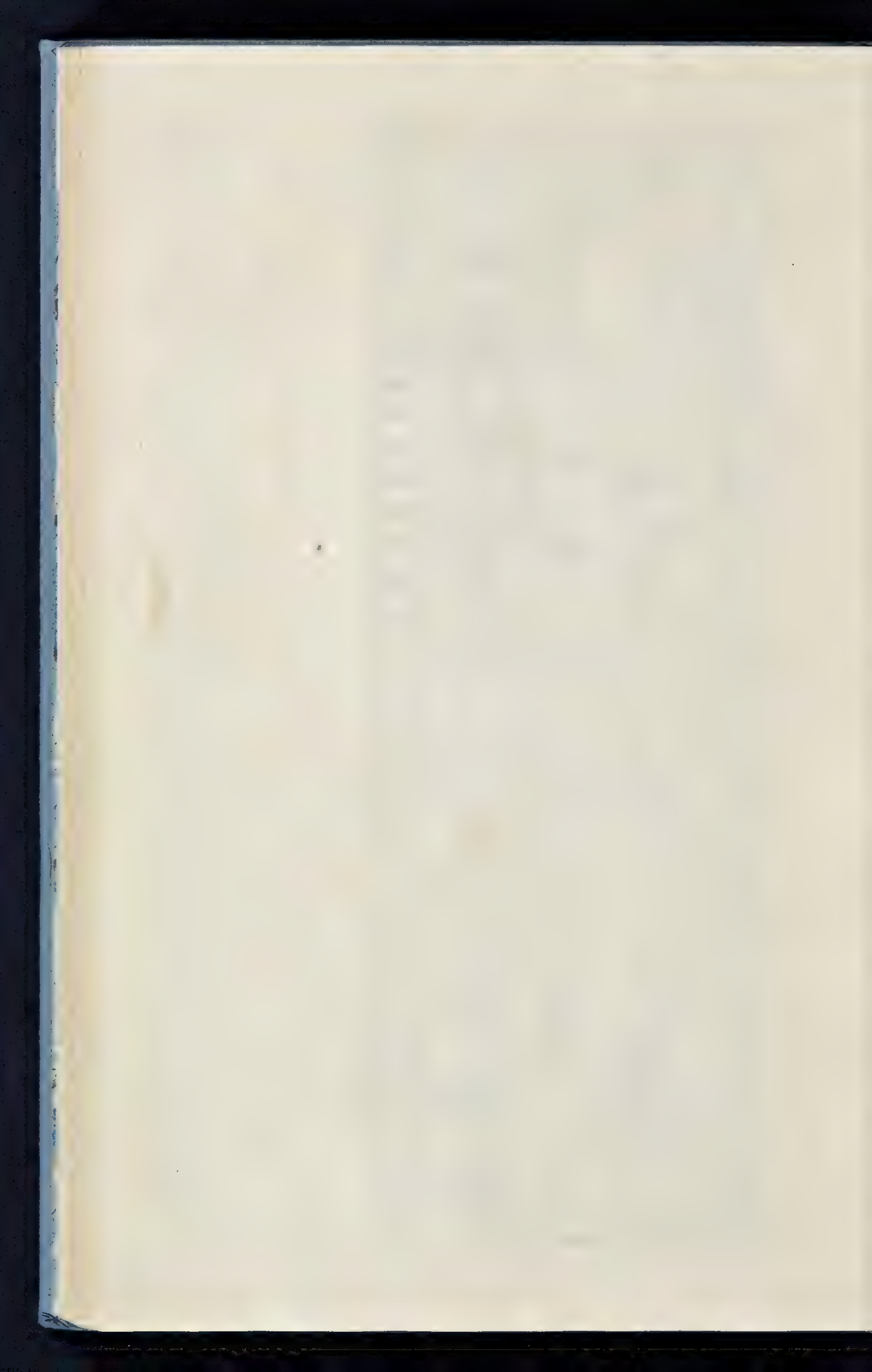
Böcklin sc.

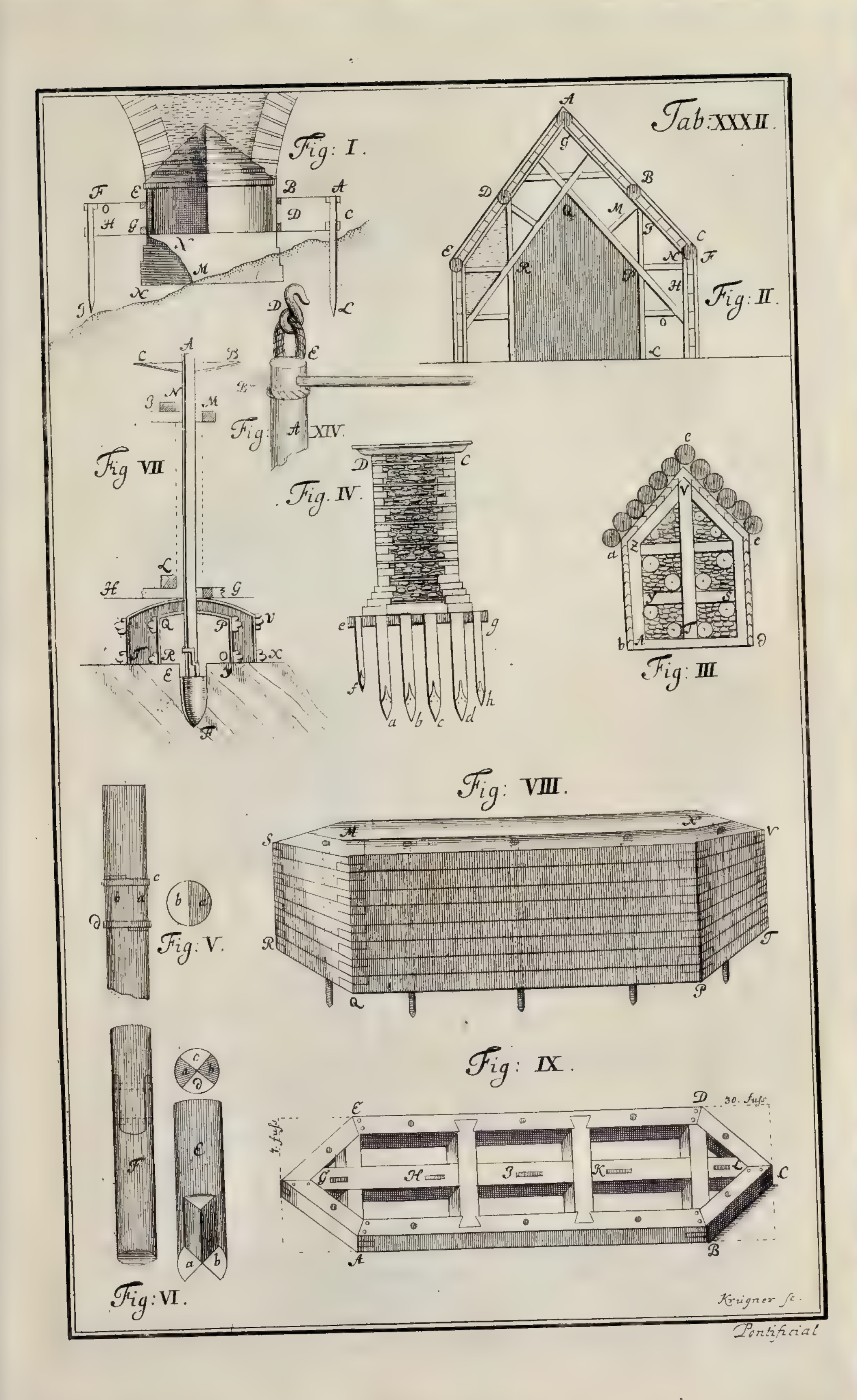
Die berussne so genande Fliegende Brücke in der Sinesischen Landschafft Xensi, so 400. Ellen Lang und 50. hoch.





Pont. du Grand 2. Meilen von Nismes überdem Fluß Garonne, ein besonder: und Wunderbahres Werck der Römischen Macht und vermögen.





Pontificial



Tabula XXXIII

Eine Aufziehe Brücke wie dergleichen vor denen Stadt-Thoren zu Leipzig befindlich sind

Figura I.

C

Q

I

B

K

L

D

E

F

H

G

A

Der Graben oder Fluss

M

N

6. Ellen

c d

a

Fig: III.

H

G

D

E

P

P

P

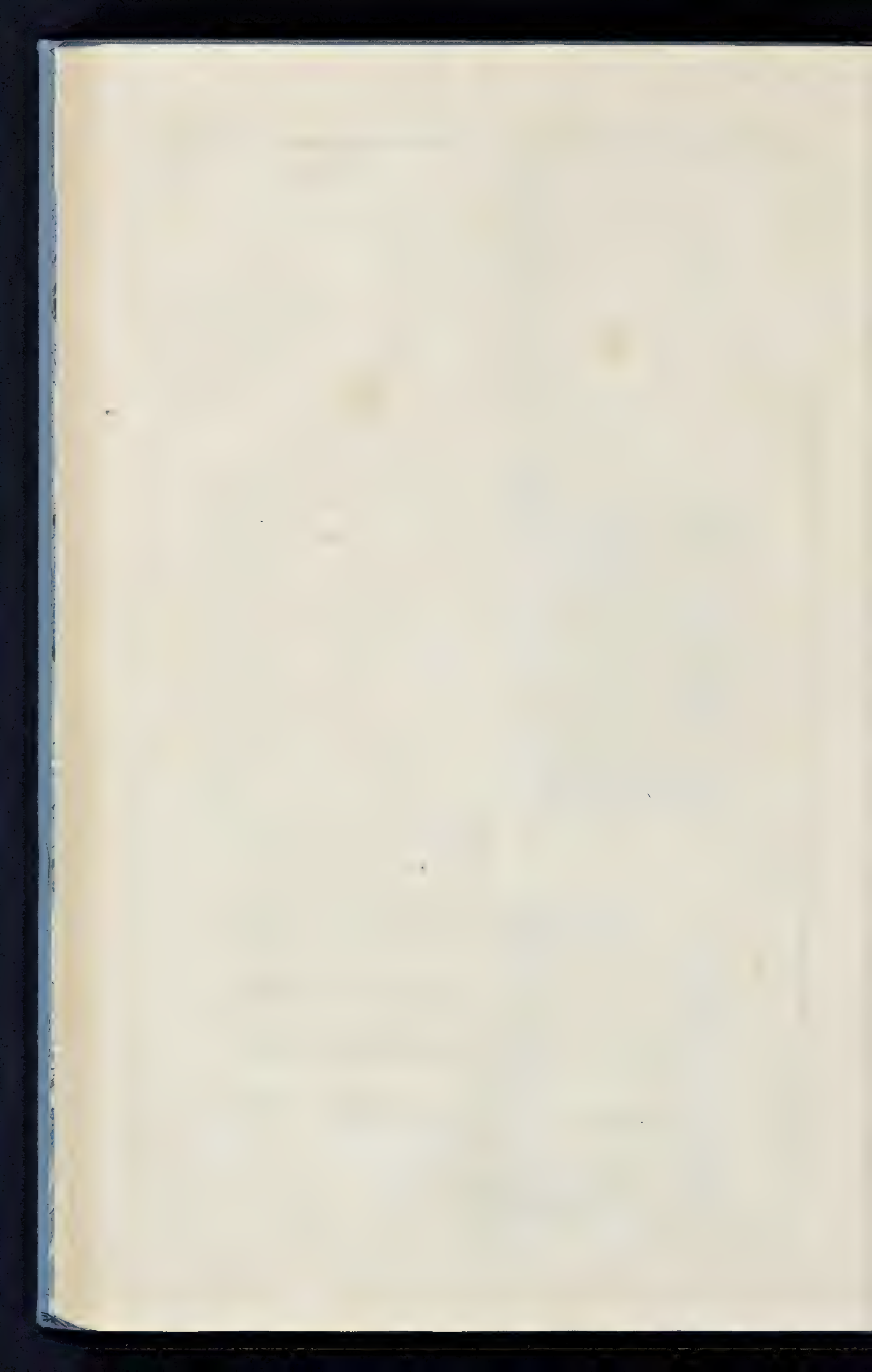
P

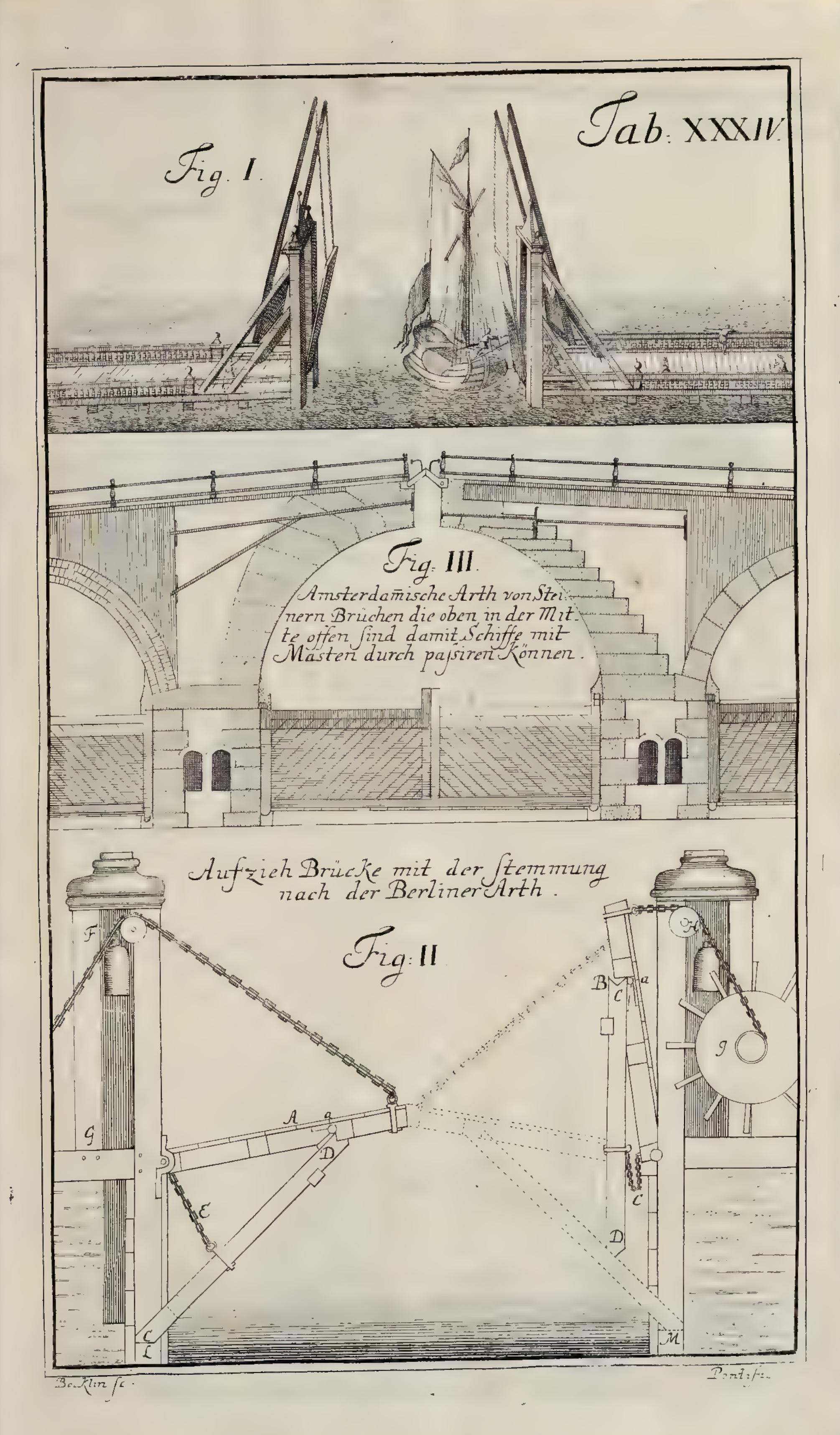
H

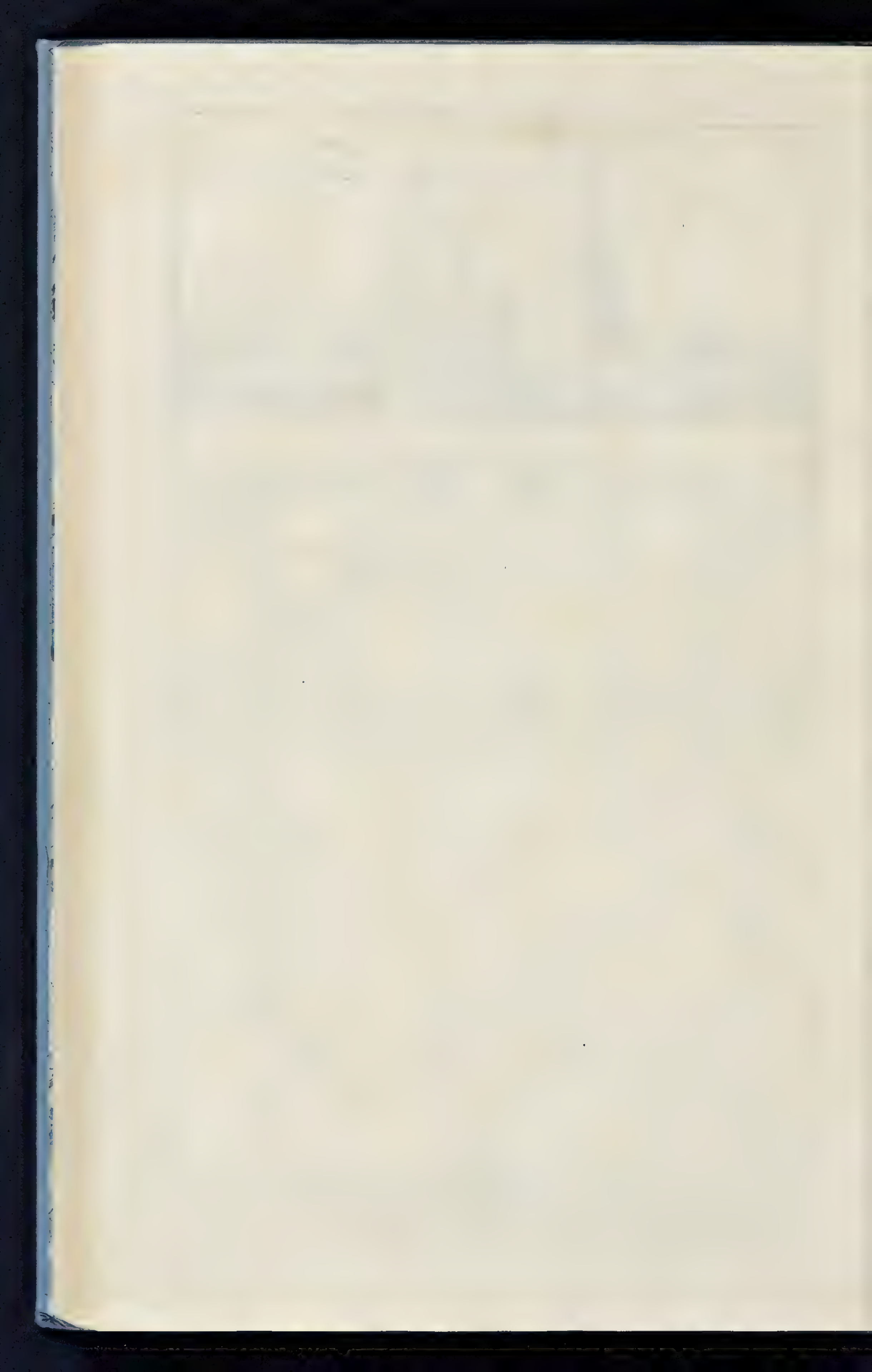
G

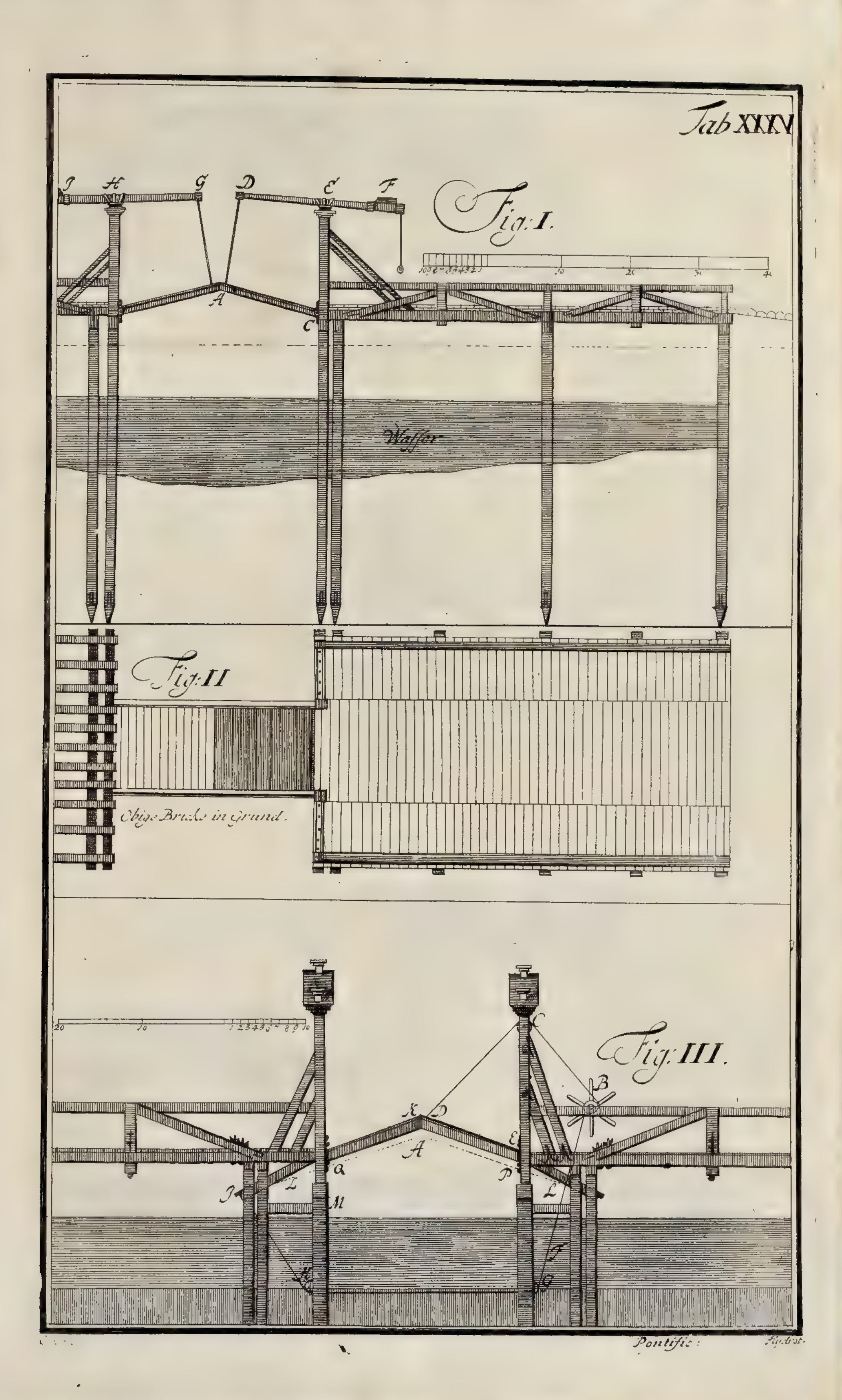
D

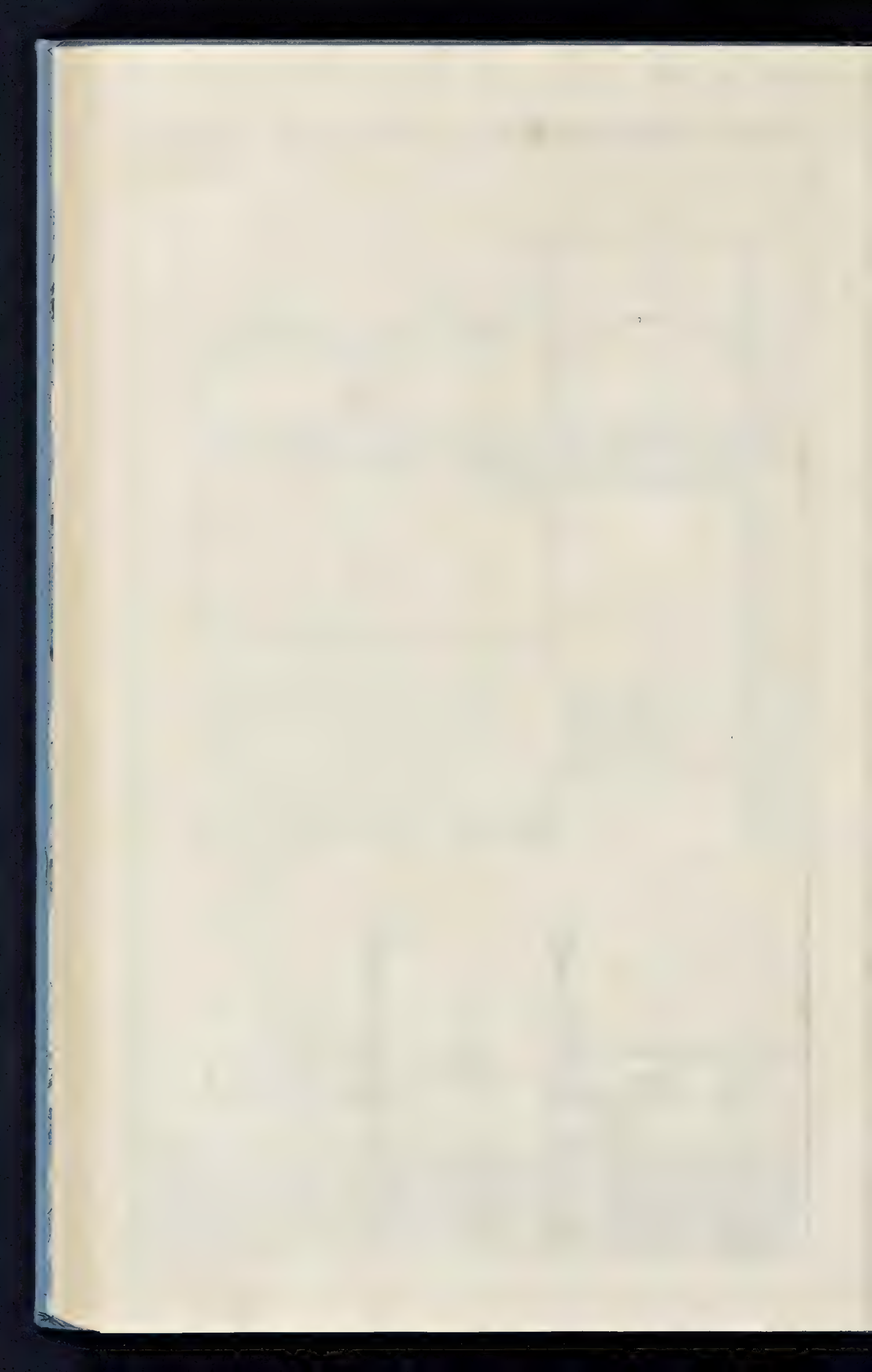
E

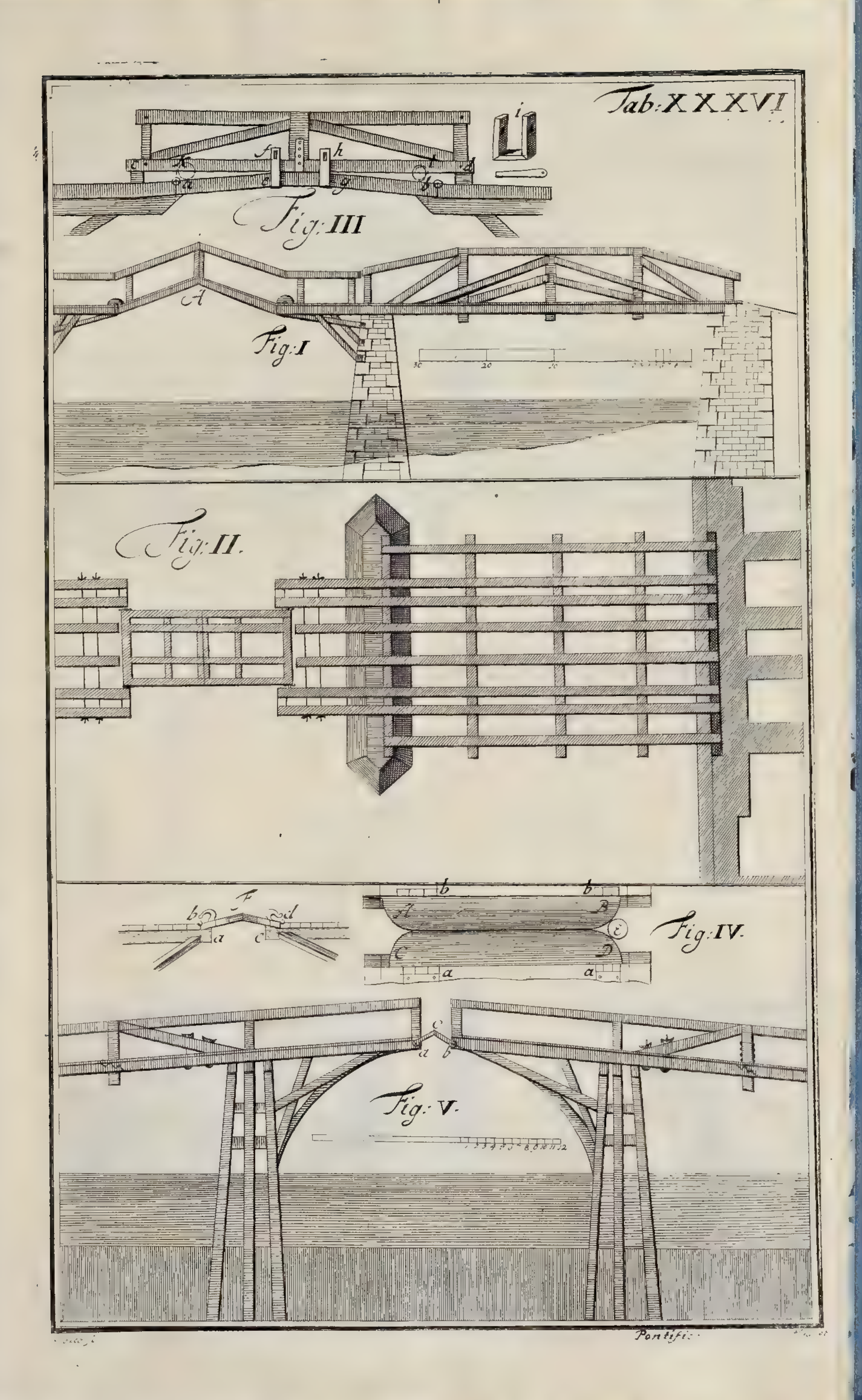



Tab: XXXIV.
Fig. I.
Fig. III.
Amsterdamische Arth von Steinern Brüchen die oben in der Mitte offen sind damit Schiffe mit Masten durch passiren Können.
Aufzieh Brücke mit der Stemmung nach der Berliner Arth.
Fig: II
F
G
A
a
D
E
C
L
B
C
a
H
g
C
D
M

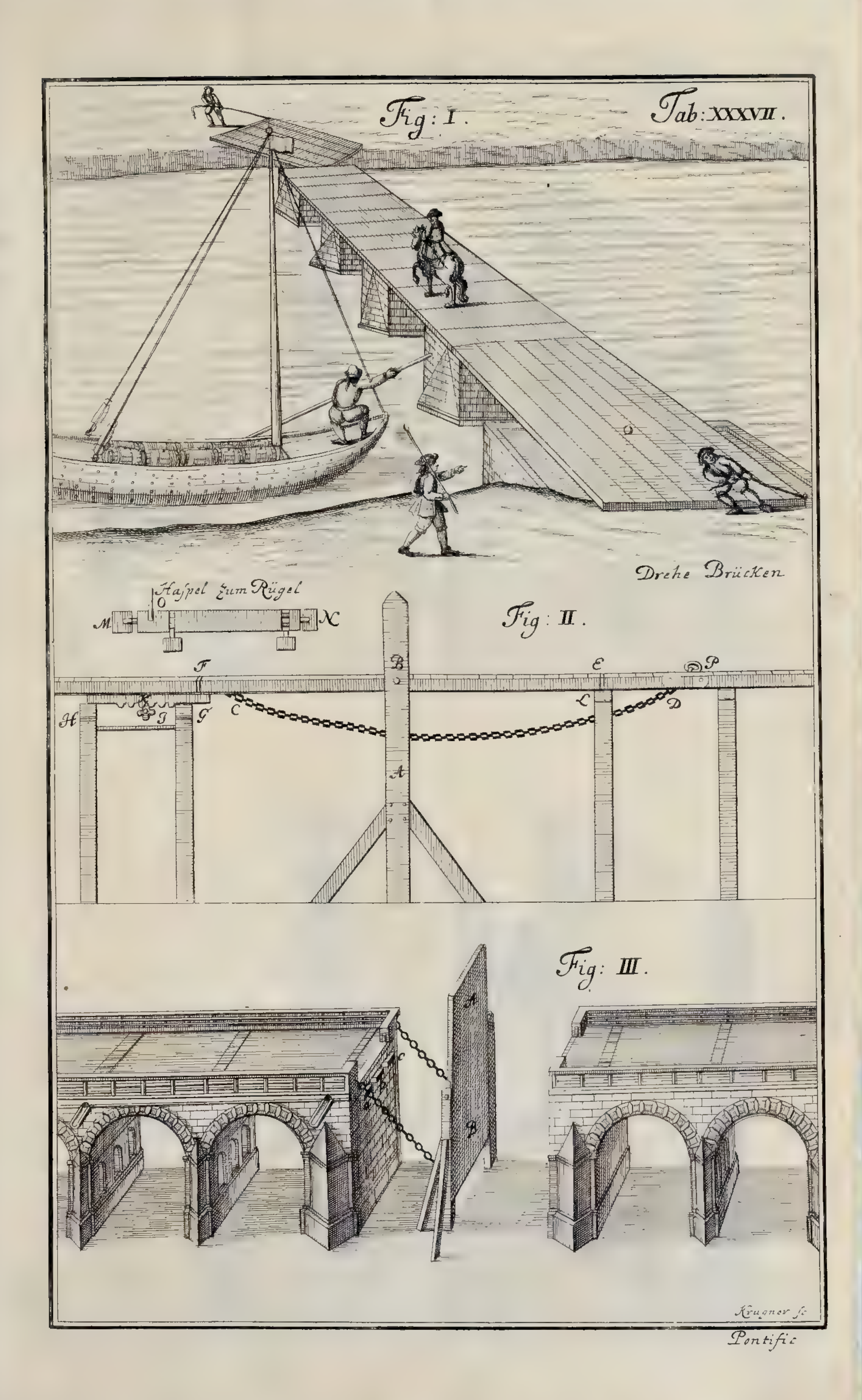



Tab XXXV
Fig: I.
Wasser
Fig: II
Obige Brüke in Grund.
Fig: III.
Pontific:




Tab: XXXVI
Fig: III
Fig: I
Fig: II.
Fig: IV.
Fig: V.
Pontifi:




Fig: I.
Tab: XXXVII.
Drehe Brücken
Haspel zum Rügel
O
M
N
Fig: II.
F
B
E
P
H
I
G
C
L
D
A
Fig: III.
Krugner sc
Pontific



Tab: XXXVIII.

Eine besondere Invention da das Stadt-Thor und Auf-ziehe Brück mit ein-ander sich auf und zu thun.

Fig: I.

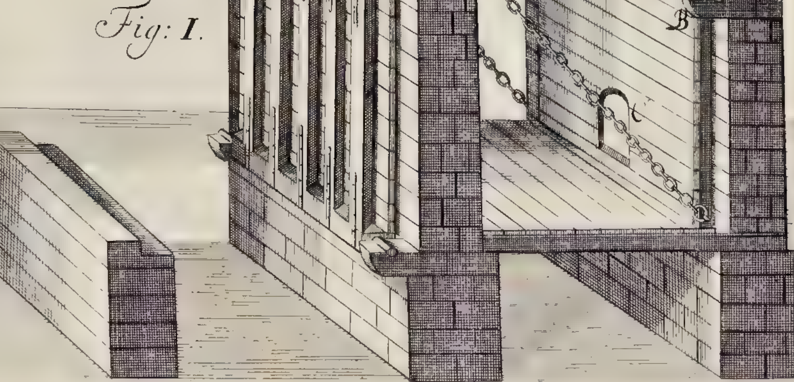
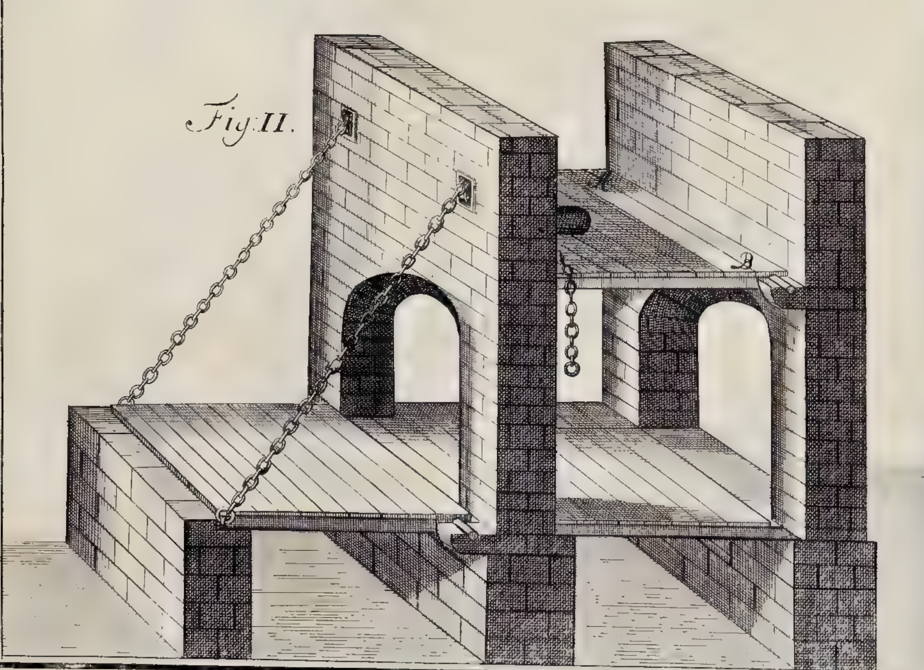


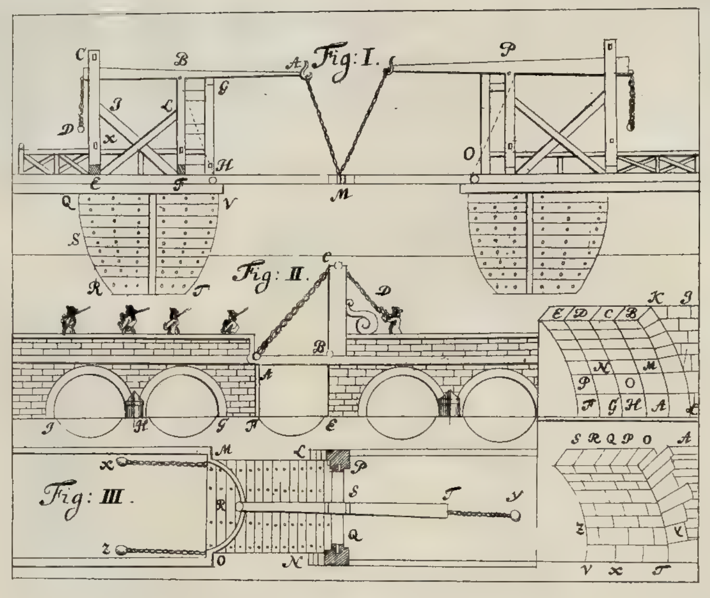
Fig: II.



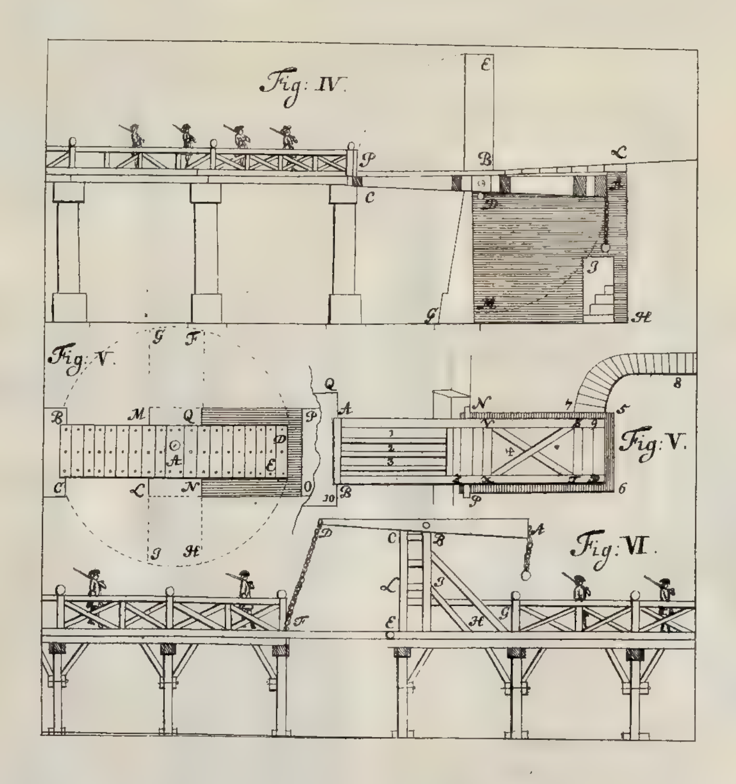
U. f. Pentisc.



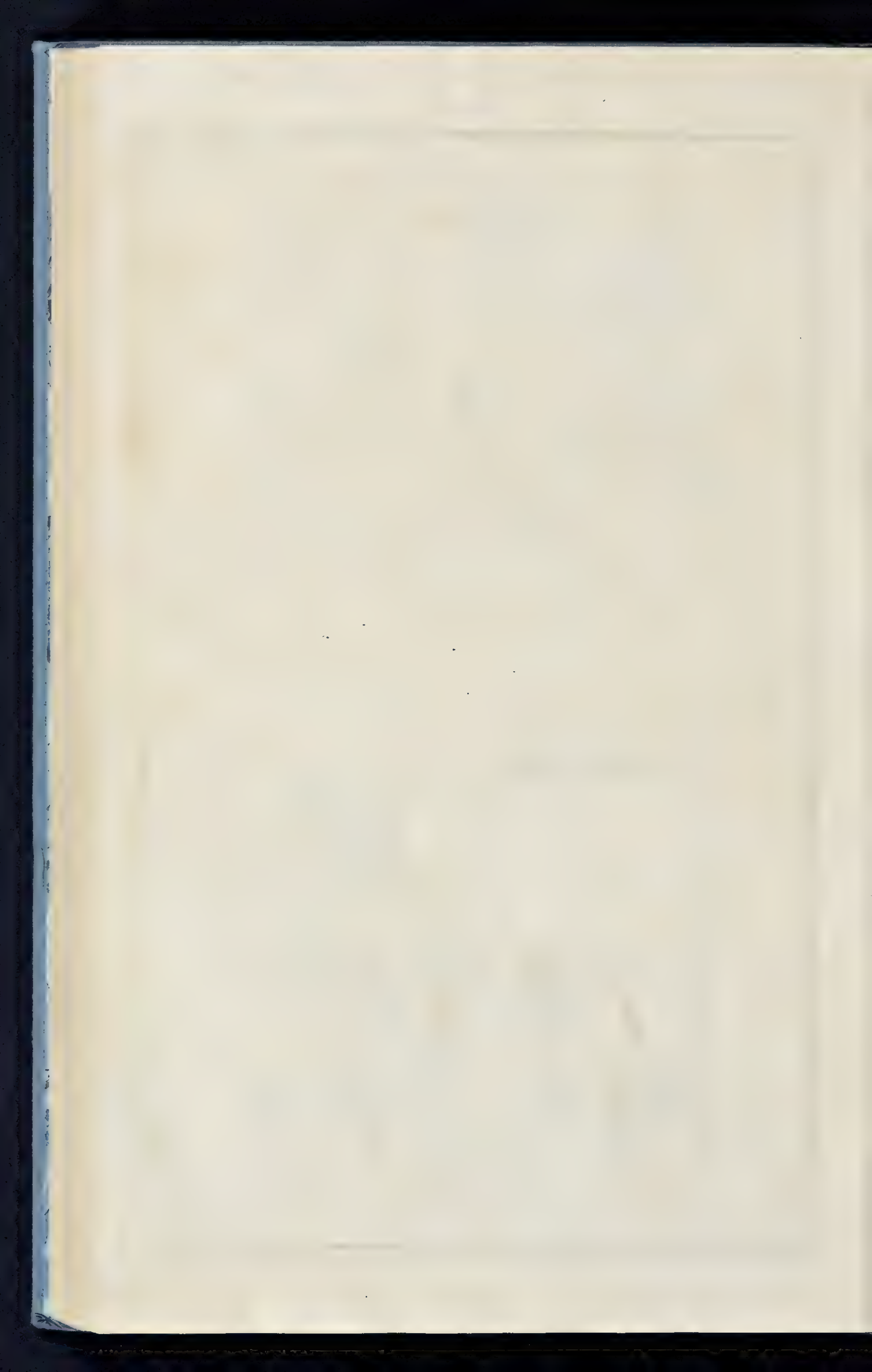
Tab: XXXIX.



Aufziehe Brücken nach
Mr. Gautier Zeichnung.

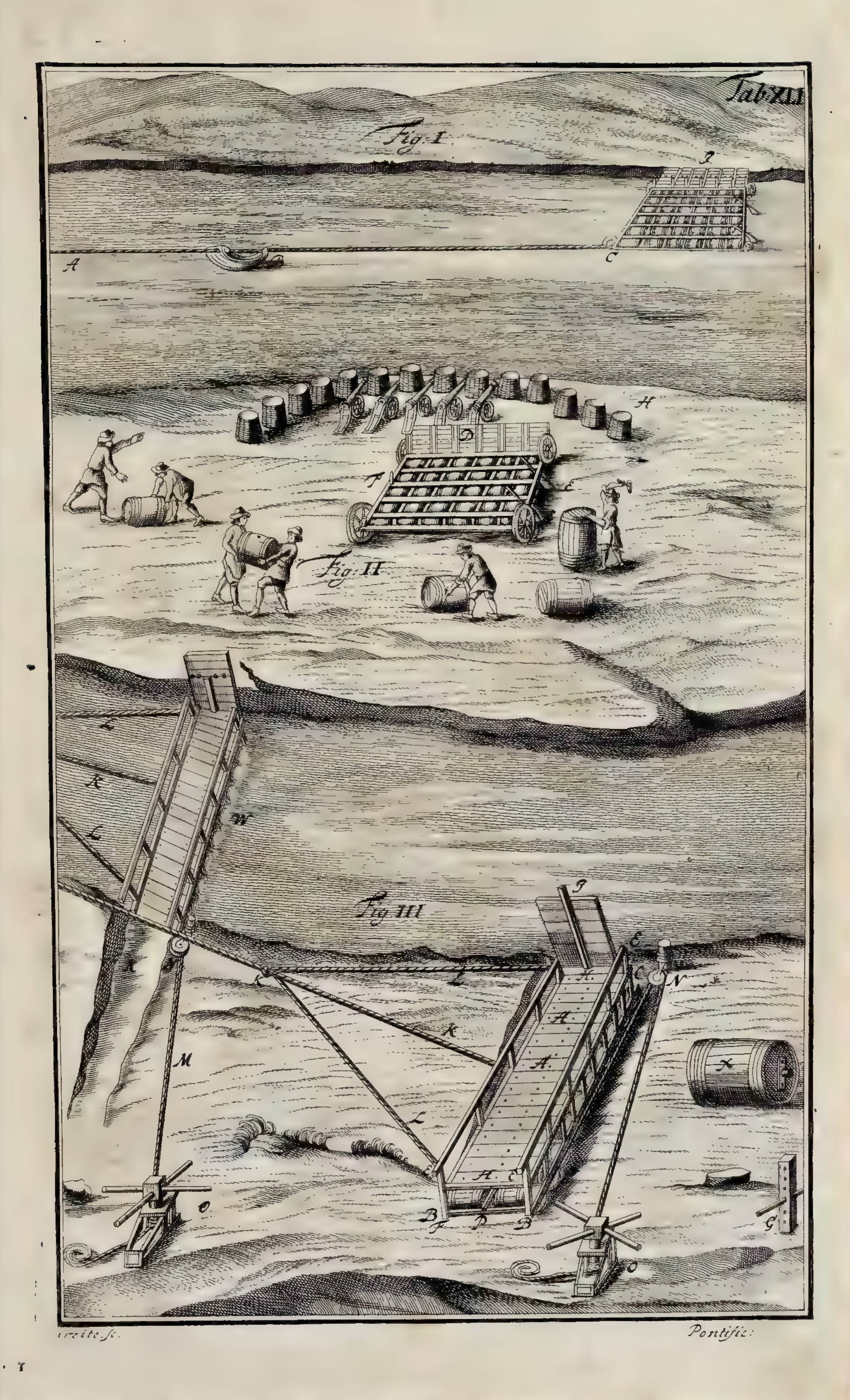


Pontific.



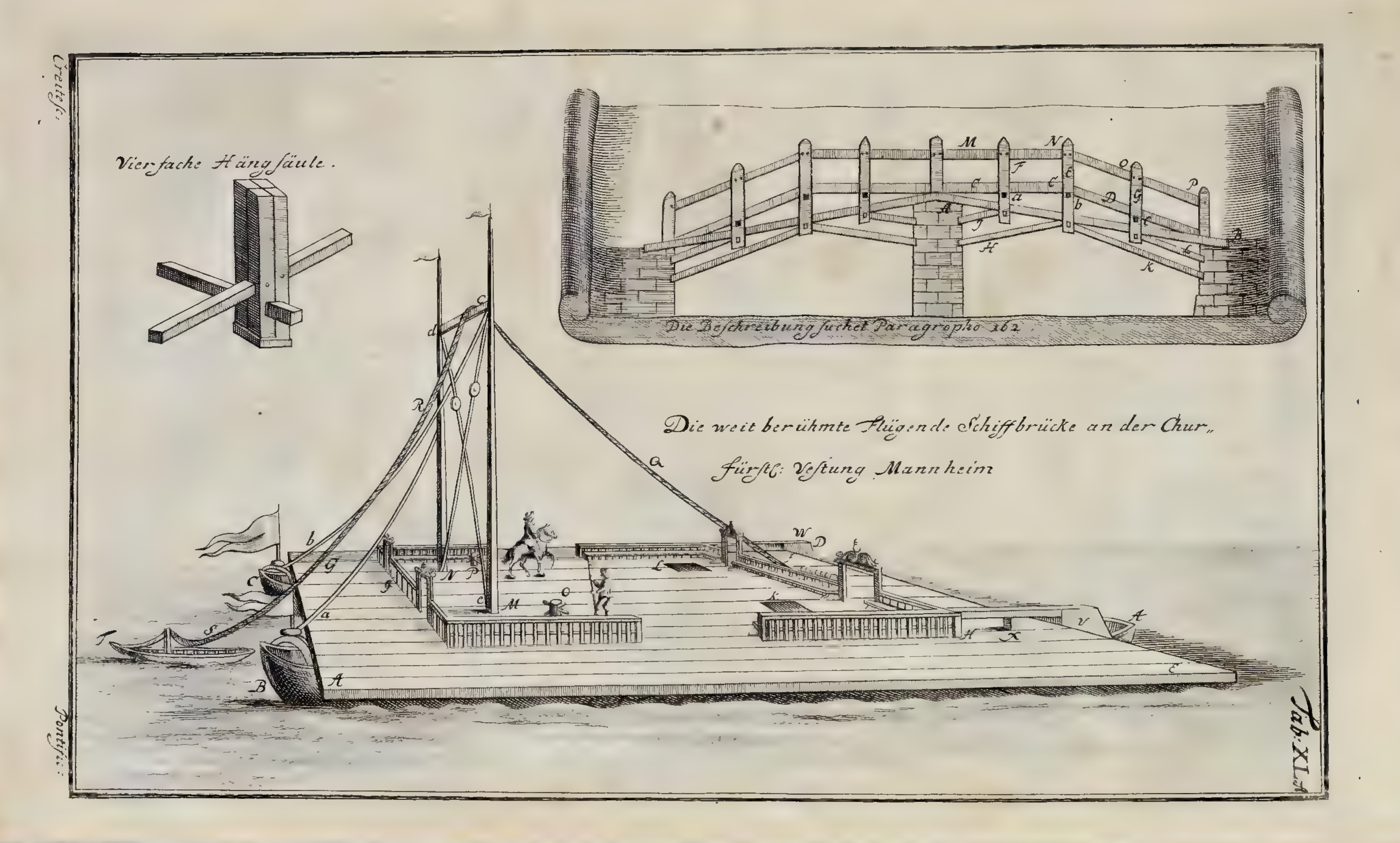
Tabula XI.
Eine Fehre so der Strohm hin und her treibet
Fig: IX
Eine Fehre so mit einen Pferd hin und her gezogen wird
Fig: XI
Fig: V.
Fig: VI.
Fig: VII
Fig: VIII
Fig: III
Fig: IV
Fig: I
Fig: II
Fig: X.
Machine das seil oder Tau an zu ziehe und wieder nieder zulassen wen Schiffe den Strom passiren
Creite fc
Pontif sc:

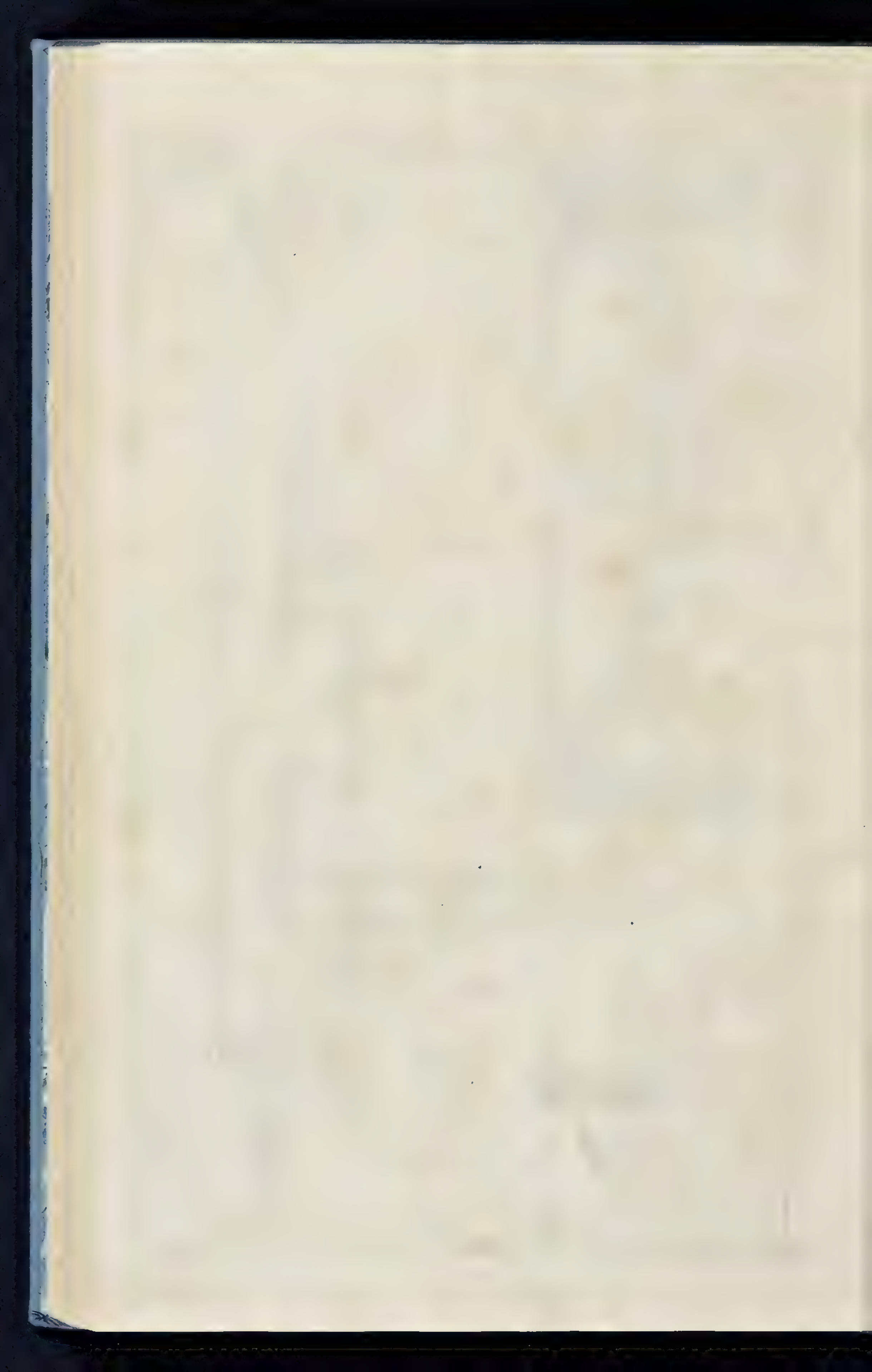


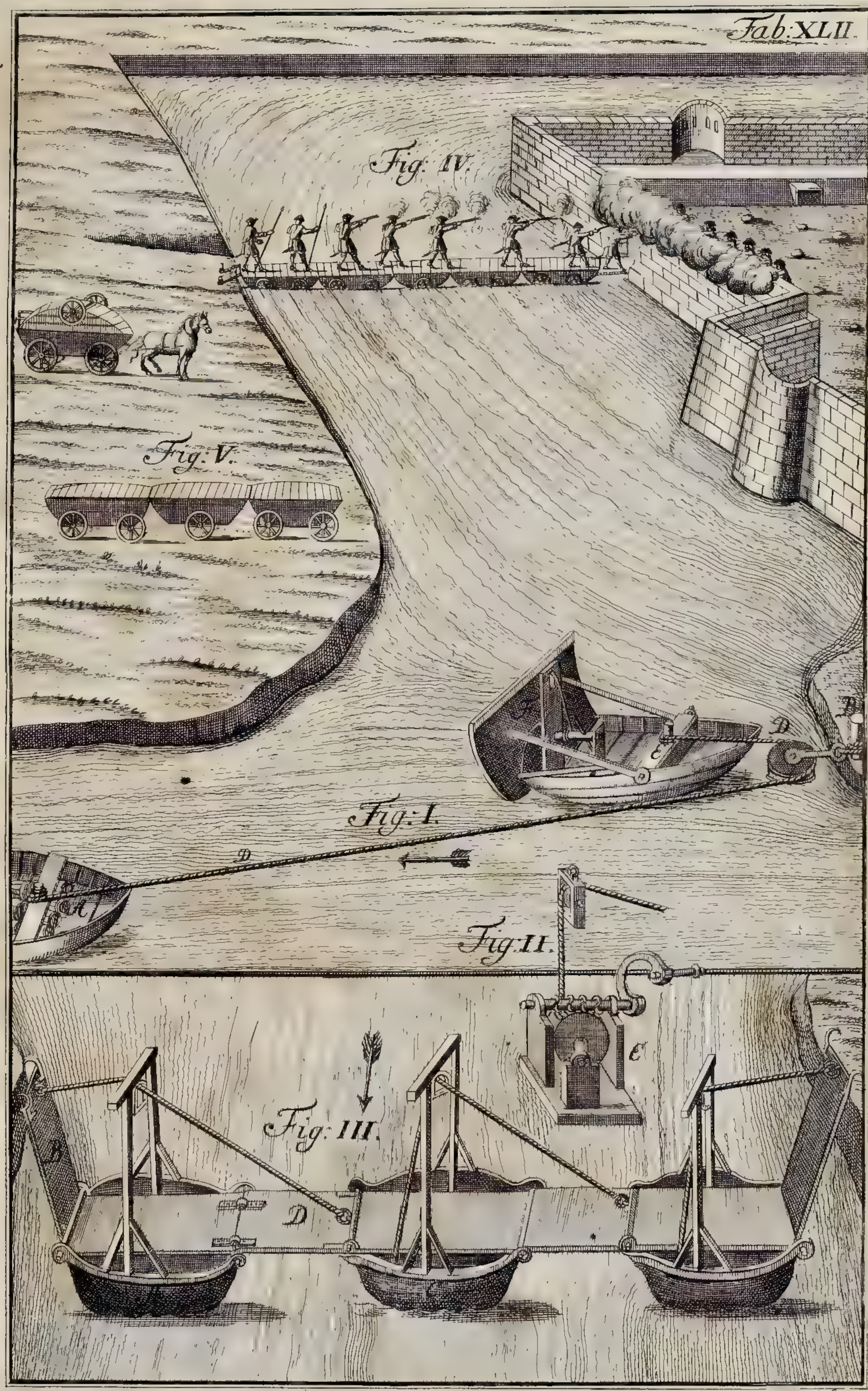


reite sc. Pontific:



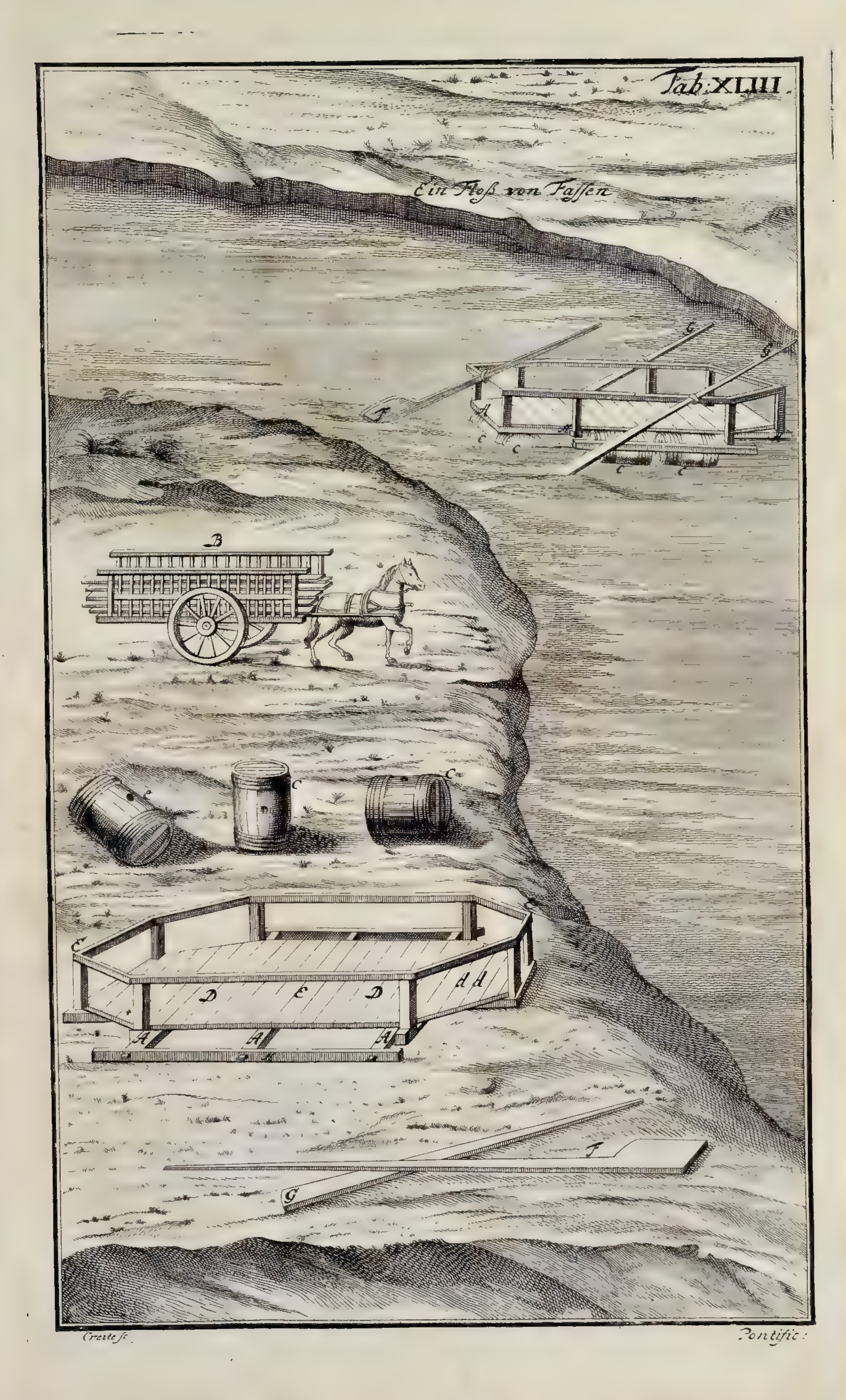

Vierfache Häng säule.
Die Beschreibung suchet Paragropho 162
Die weit berühmte Flügende Schiffbrücke an der Chur„
fürstl: Vestung Mannheim
Tab: XLI
Creite sc:
Pontific:



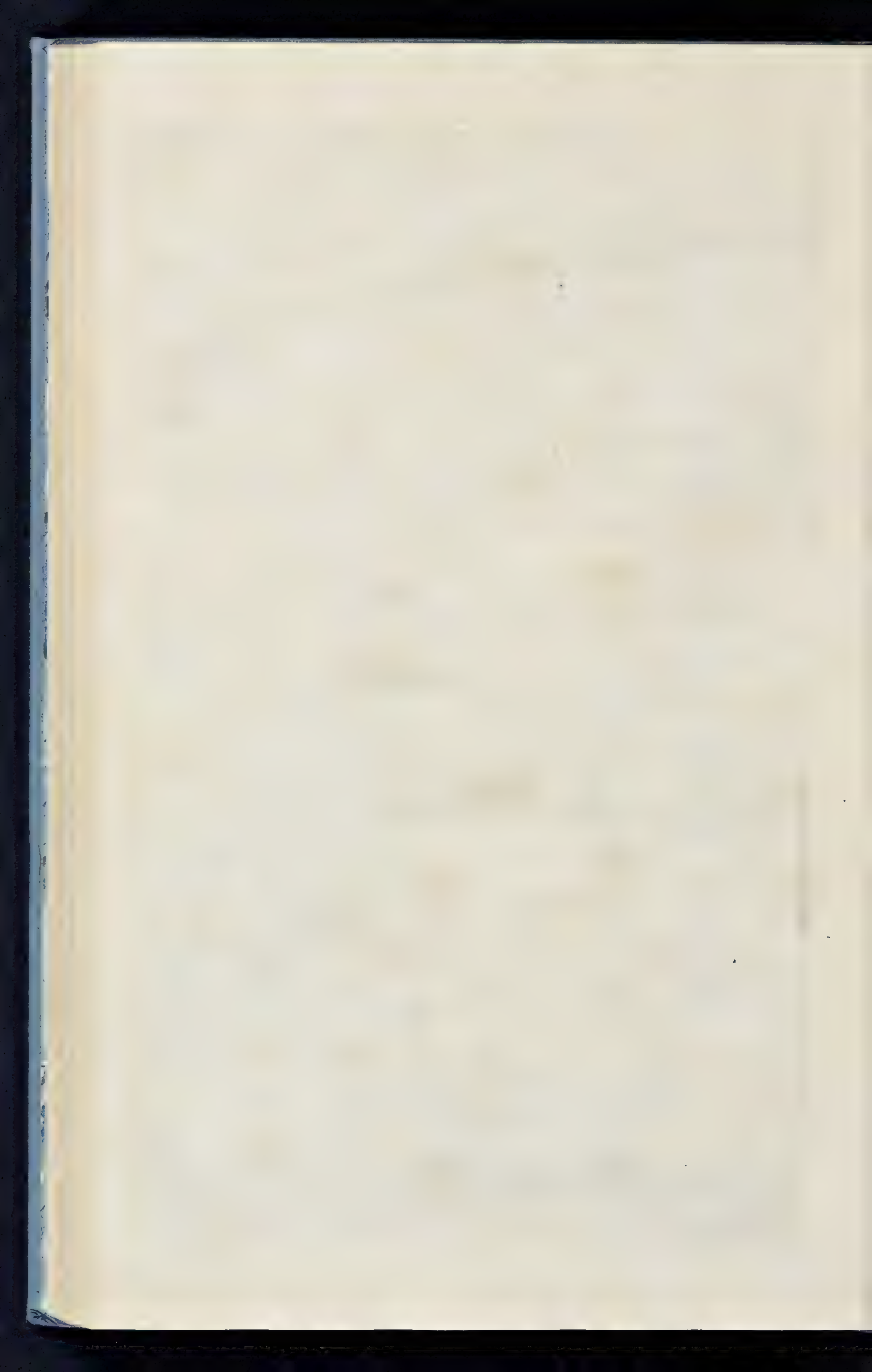


Pontific.





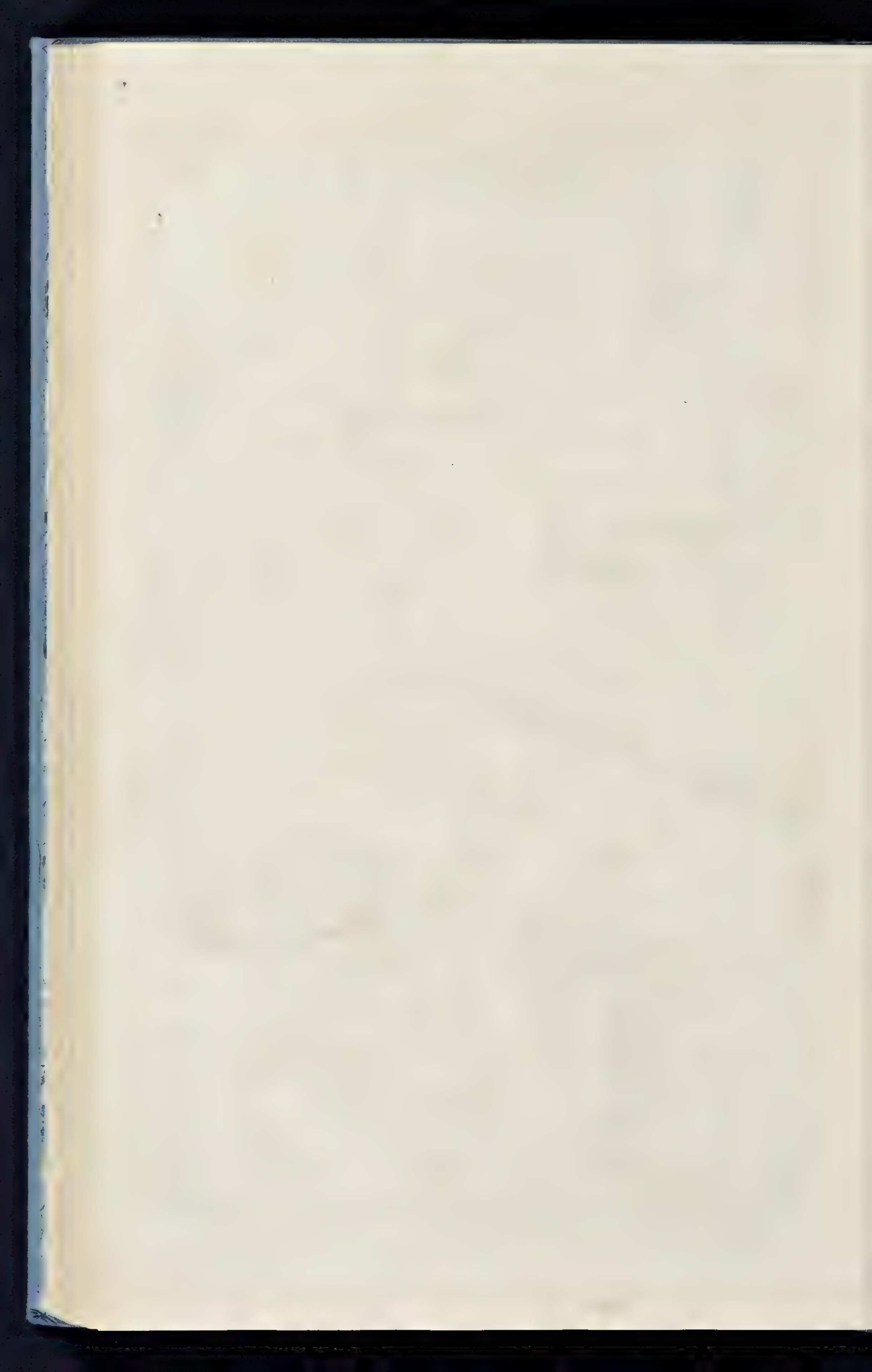
Creite sc. Pontific:

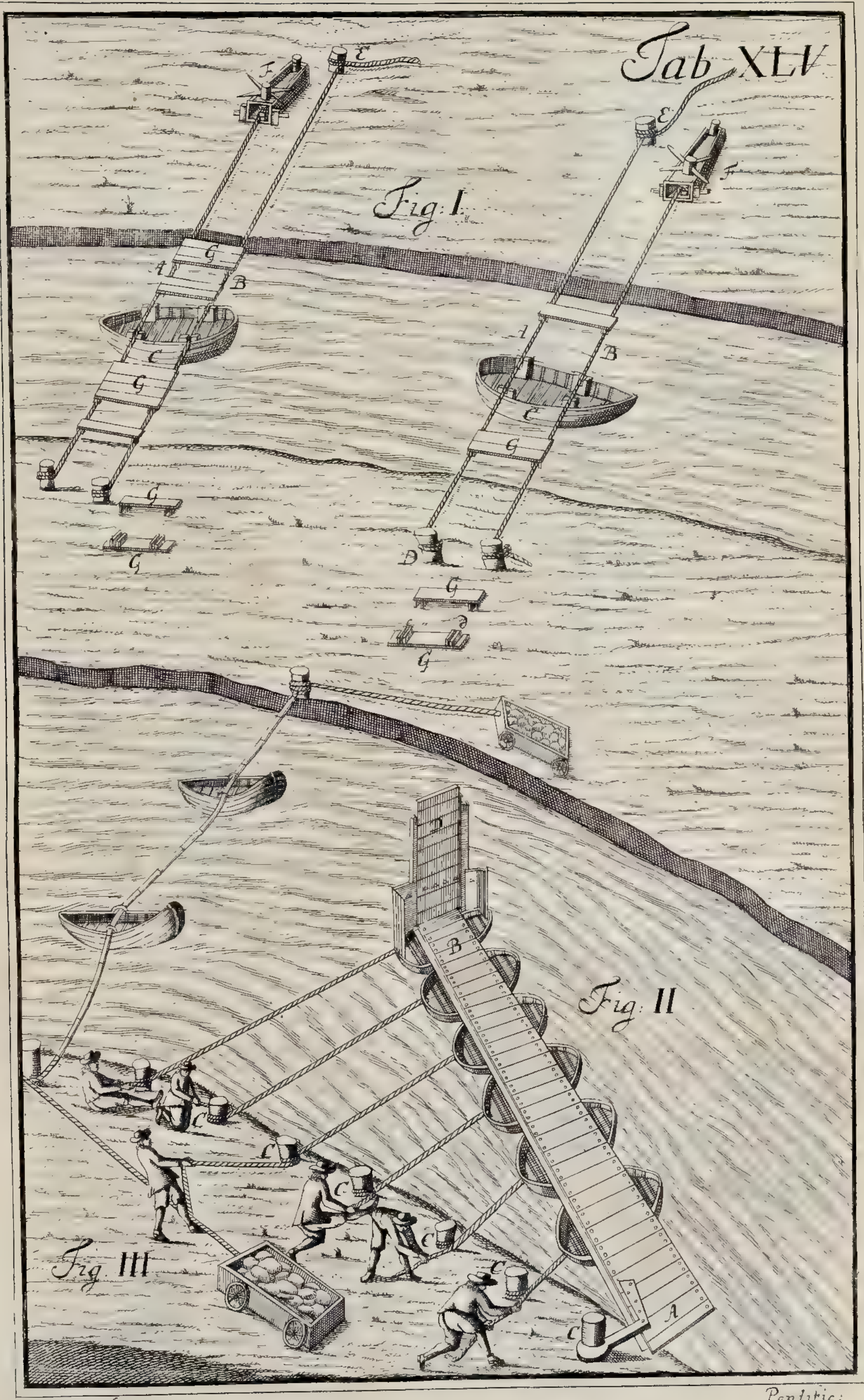


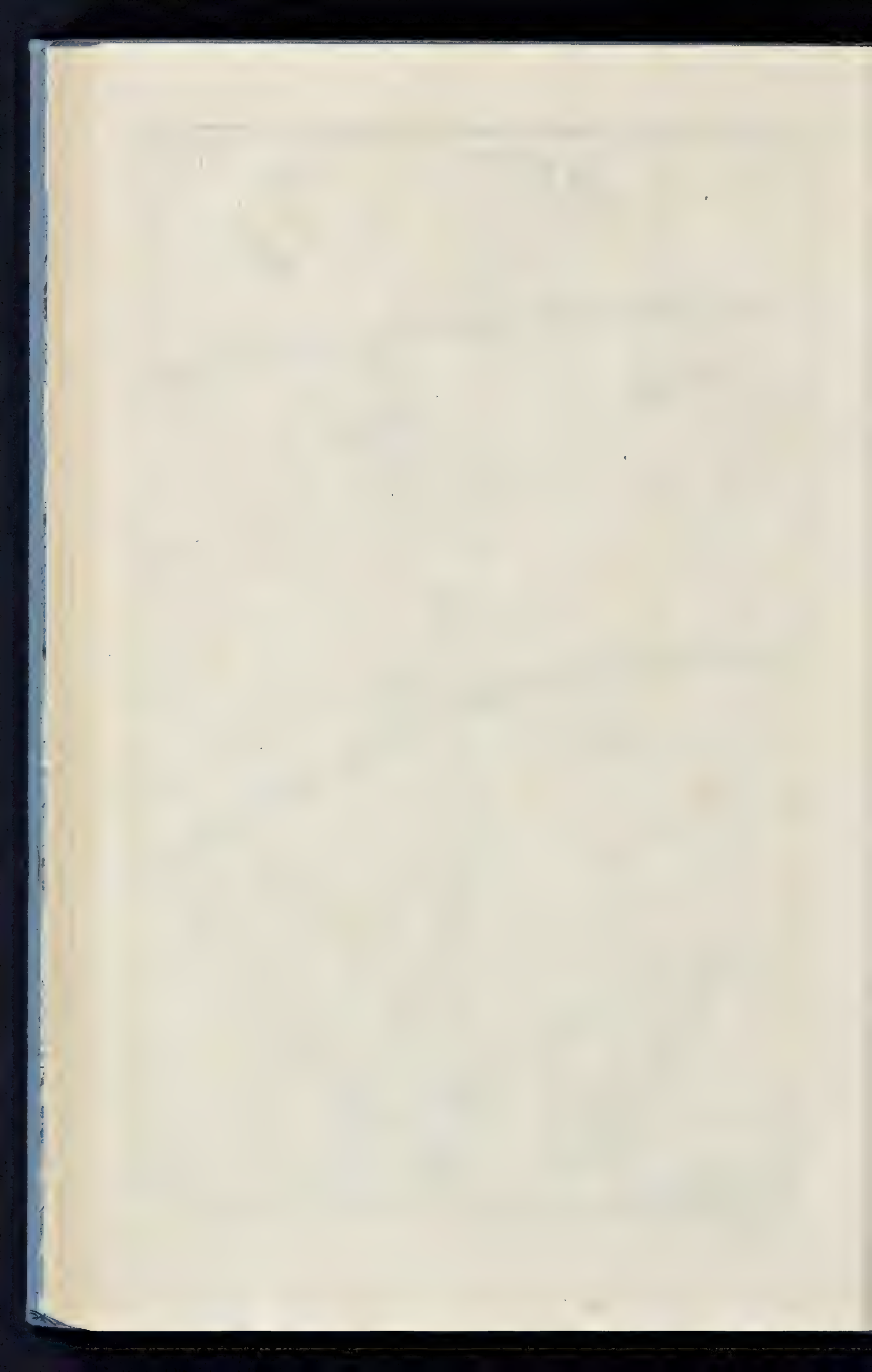


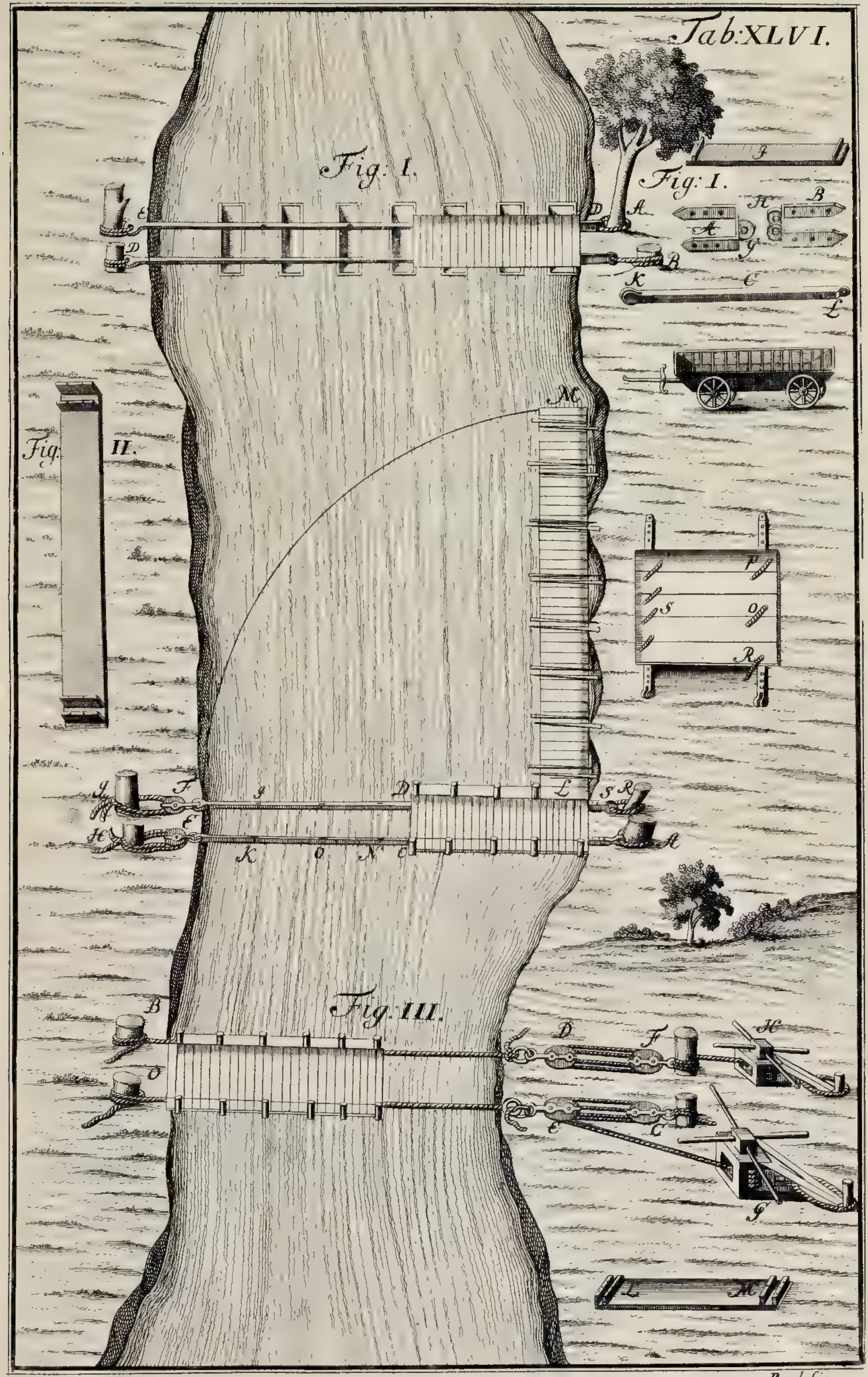
Böcklin sc:

Pontific:



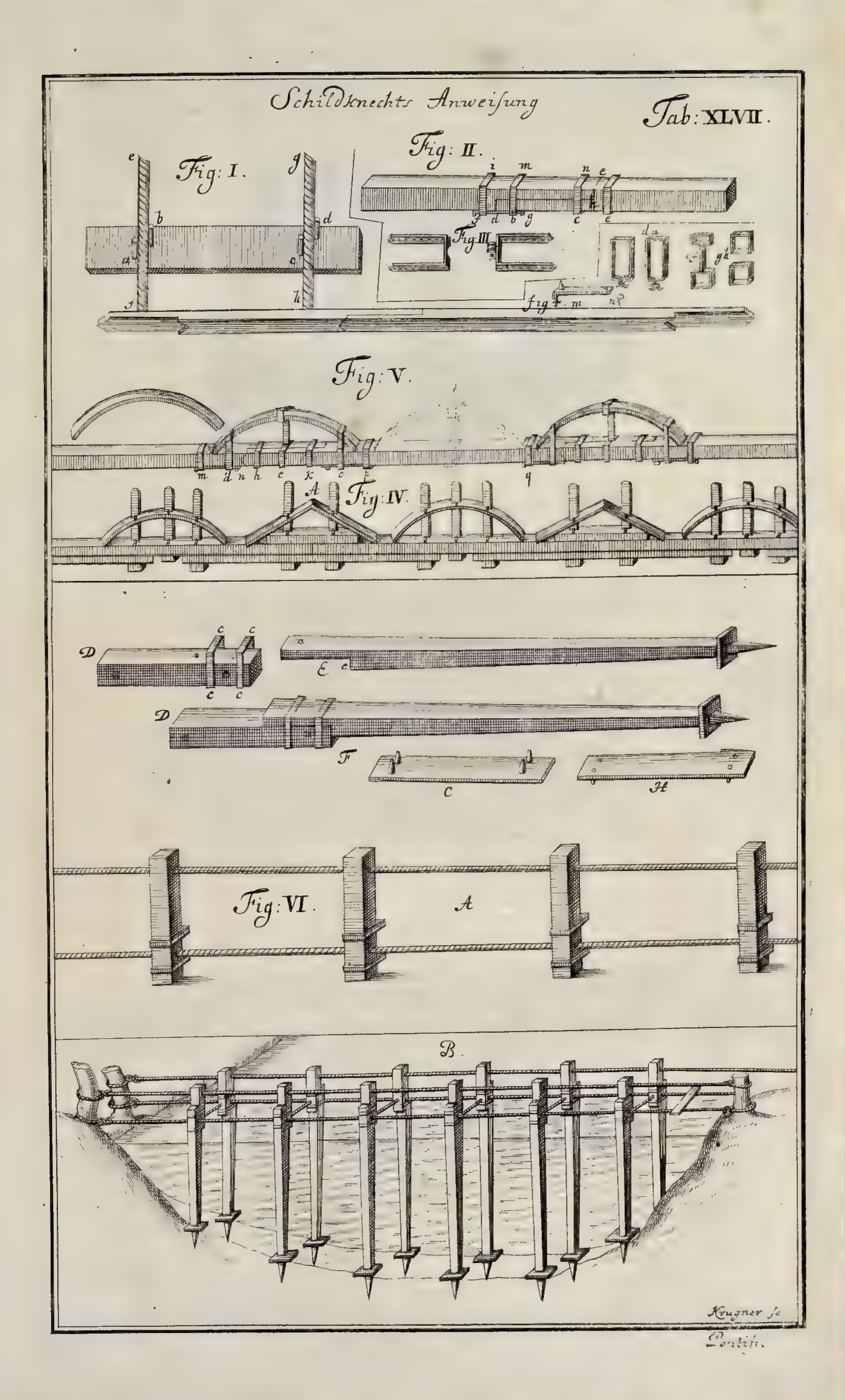

Tab XLV
Fig. I
Fig. II
Fig. III
Böcklin sc:
Pontific:

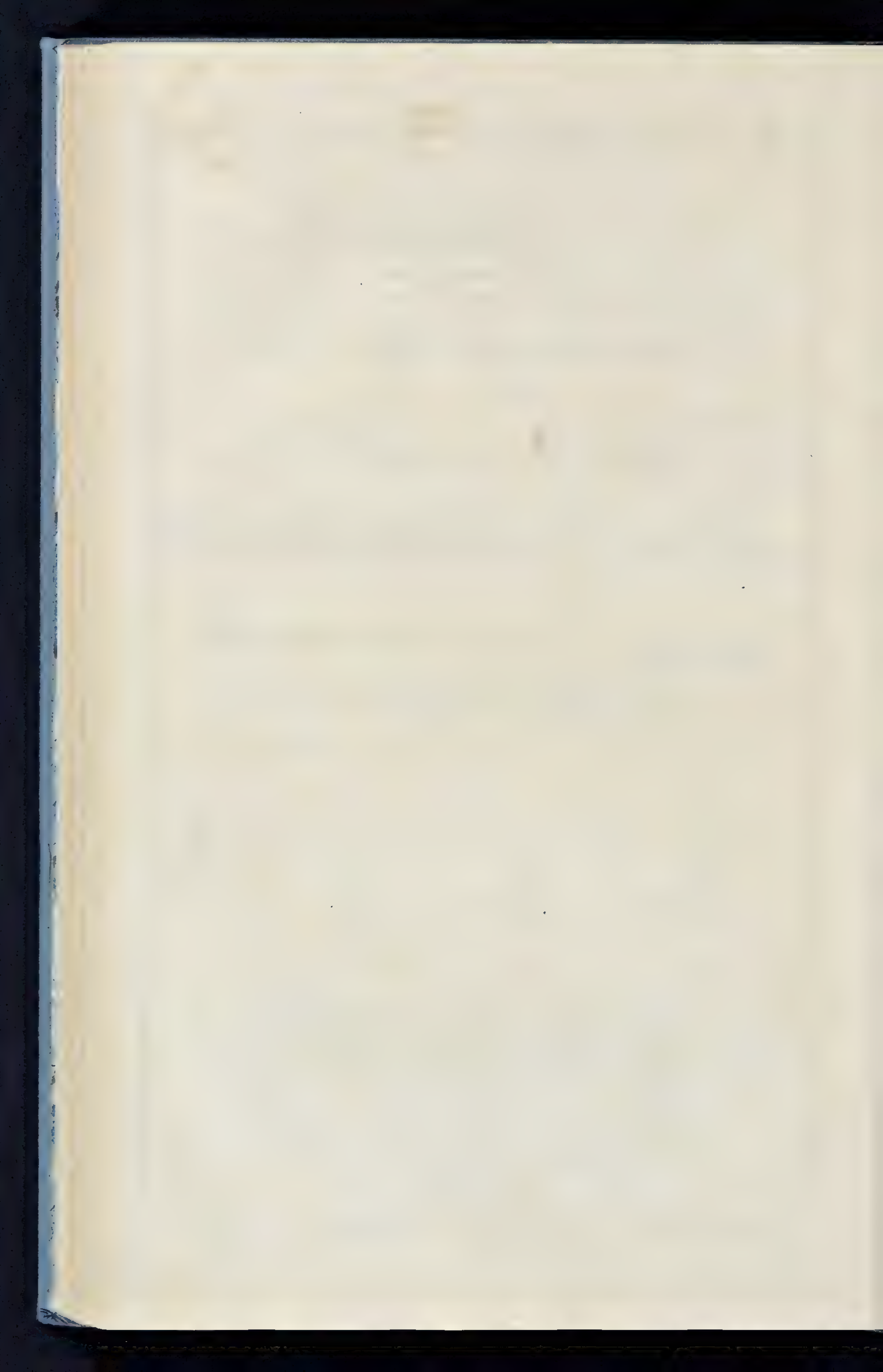


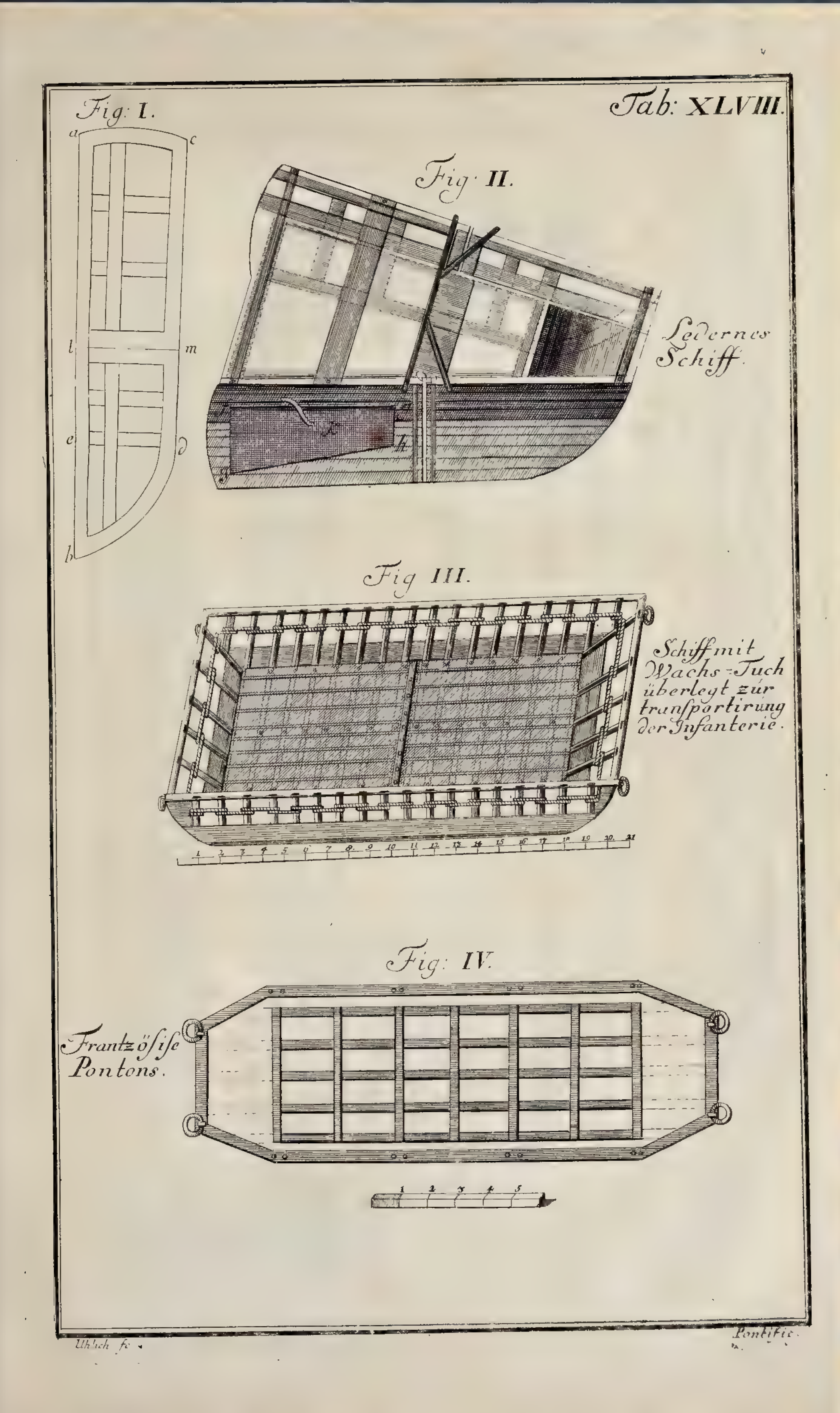


Pontific.




Schildknechts Anweisung
Tab: XLVII.
Fig: I.
Fig: II.
Fig: III
Fig: V.
Fig: IV.
Fig: VI.
A
B.
C
D
E
F
H
Krugner fc.





Ulrich fc.

Pontific.



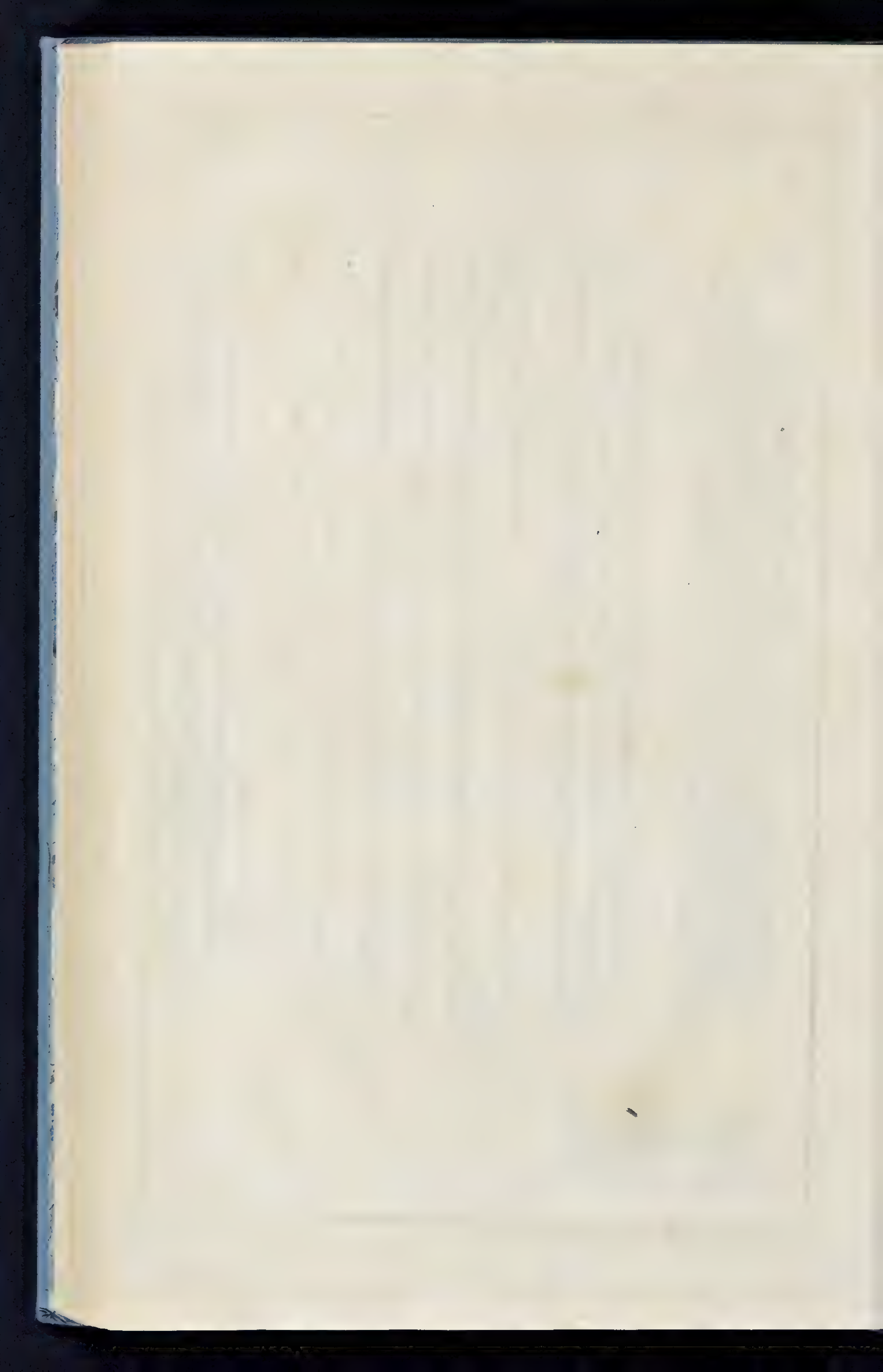
Tab: XLIX.

Profil und Grund-Riss eines blechernen Pontons.

Fig: I. Fig: II. Fig: III. Fig: IV.

Fig: VI. Fig: V. Fig: VII.

Uhlich sc. Pontifi c.



Doppelte Schiff-Bruck worüber auf einmahl 2. halbe Canonen Können geführet werden. Tab: L.

Fig: II.

Brücke von Korb-Weiden.

Fig: III.

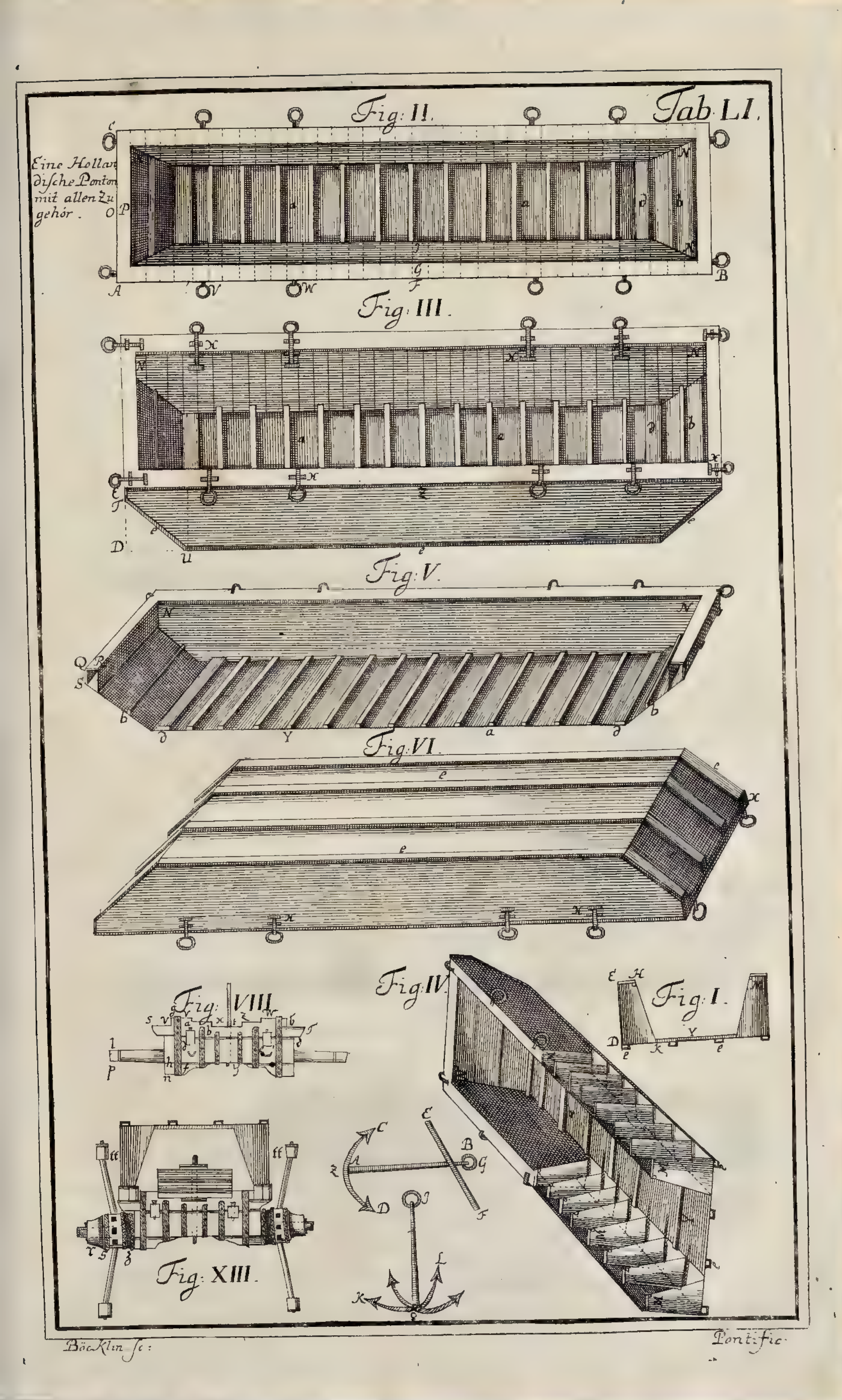
Fig: IV.

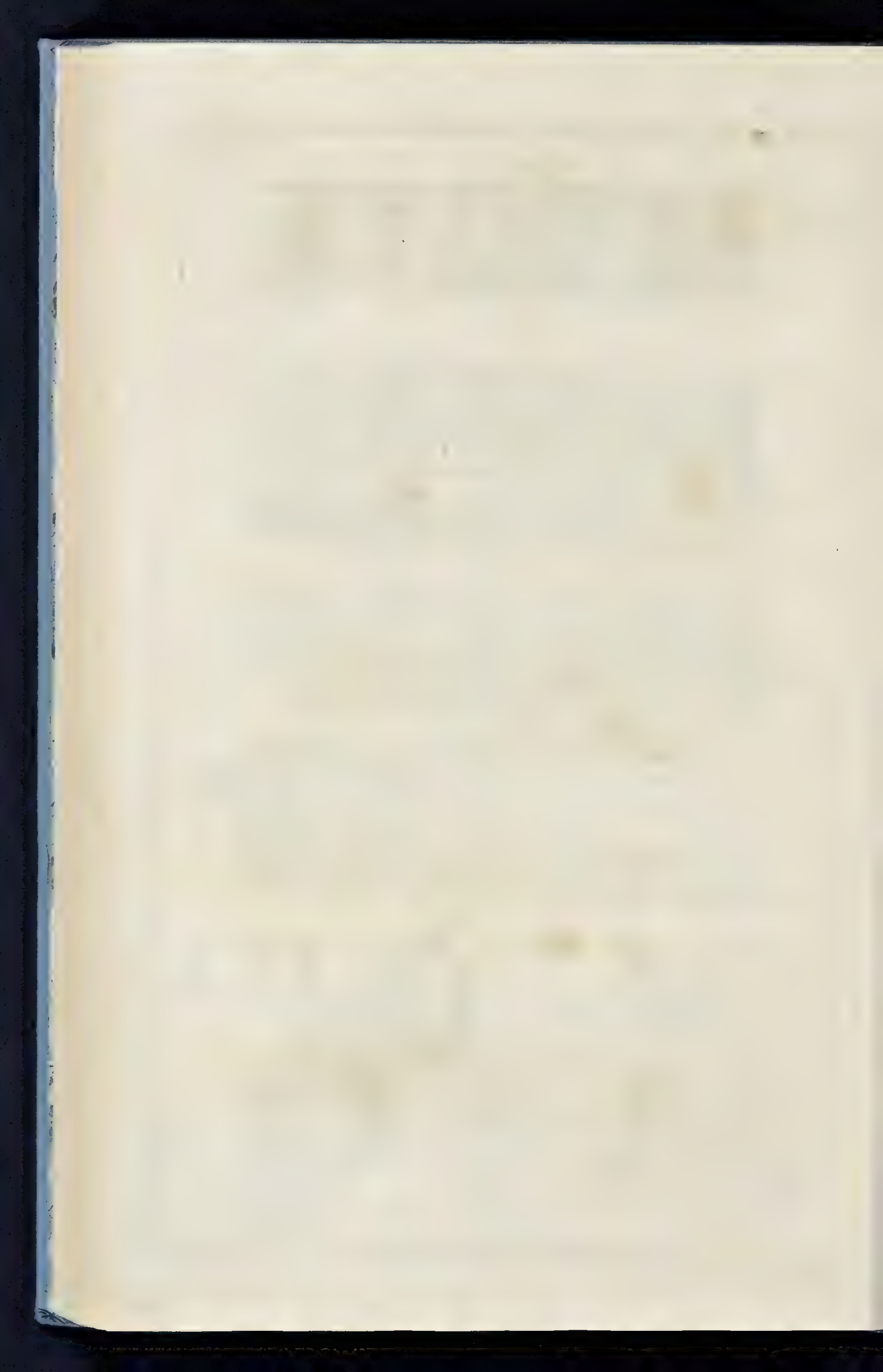
Fig: V.

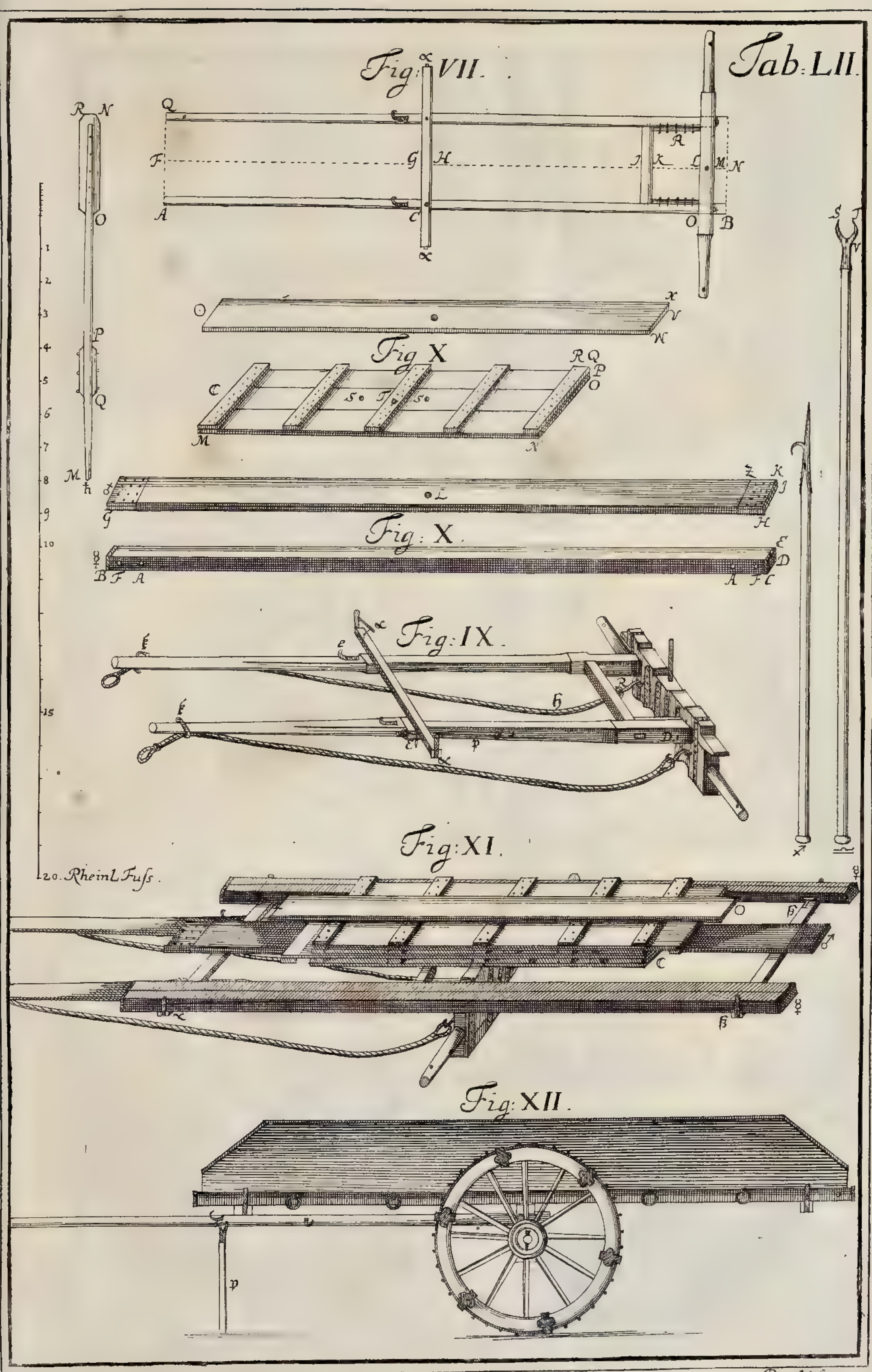
Brücke von Schilff-Rohr oder auch Reisholtz.

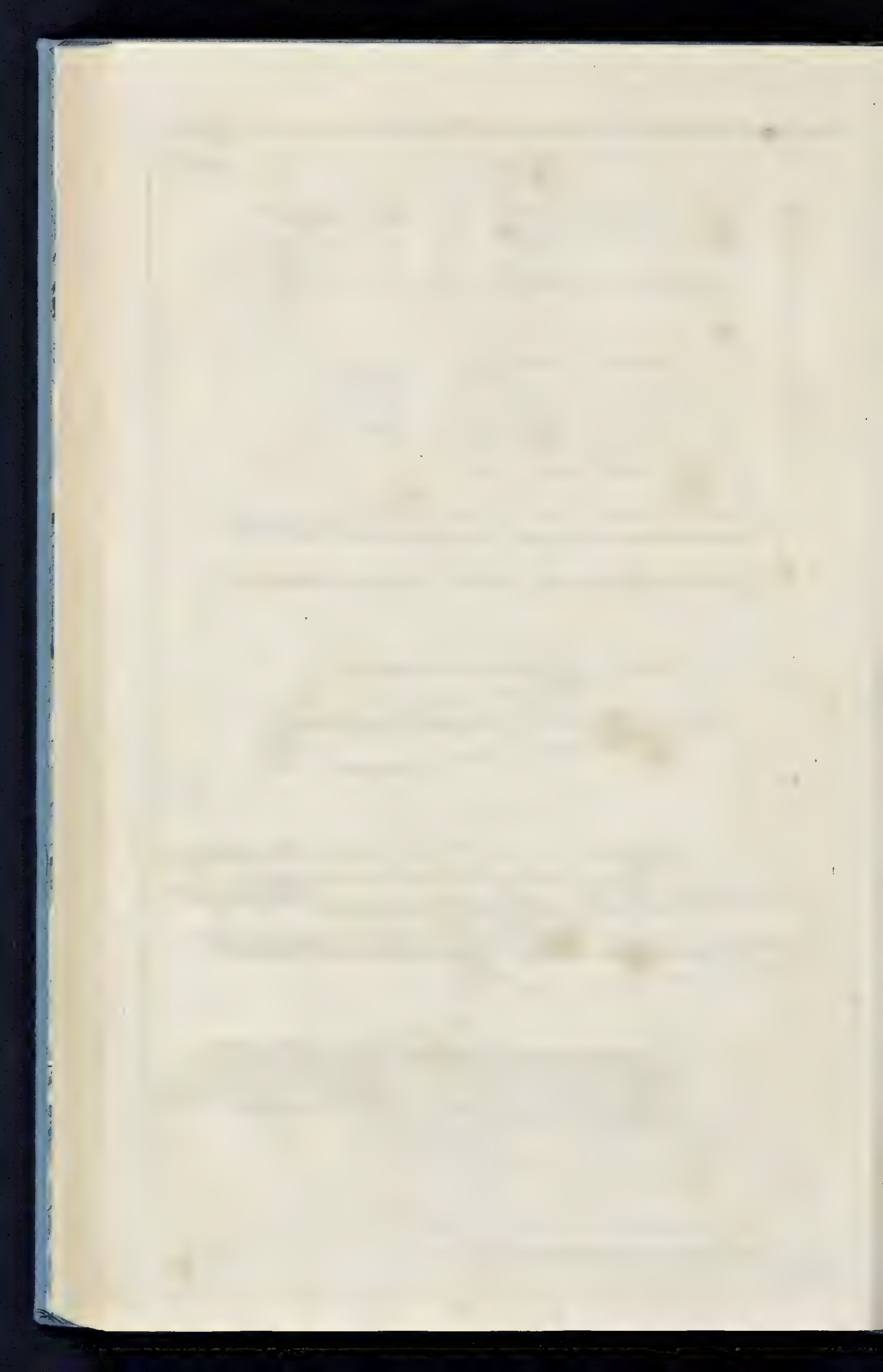
u. Pontific.

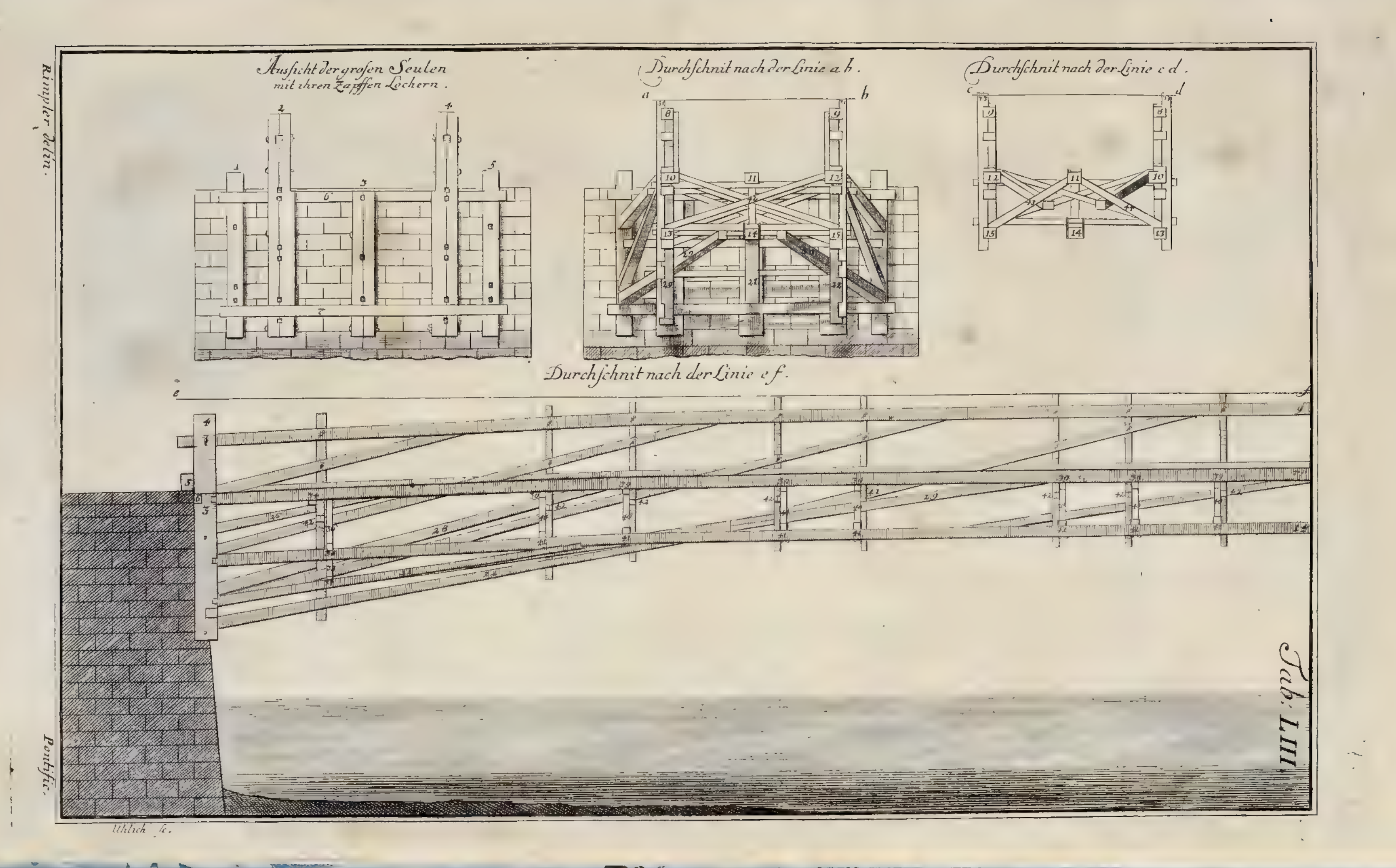


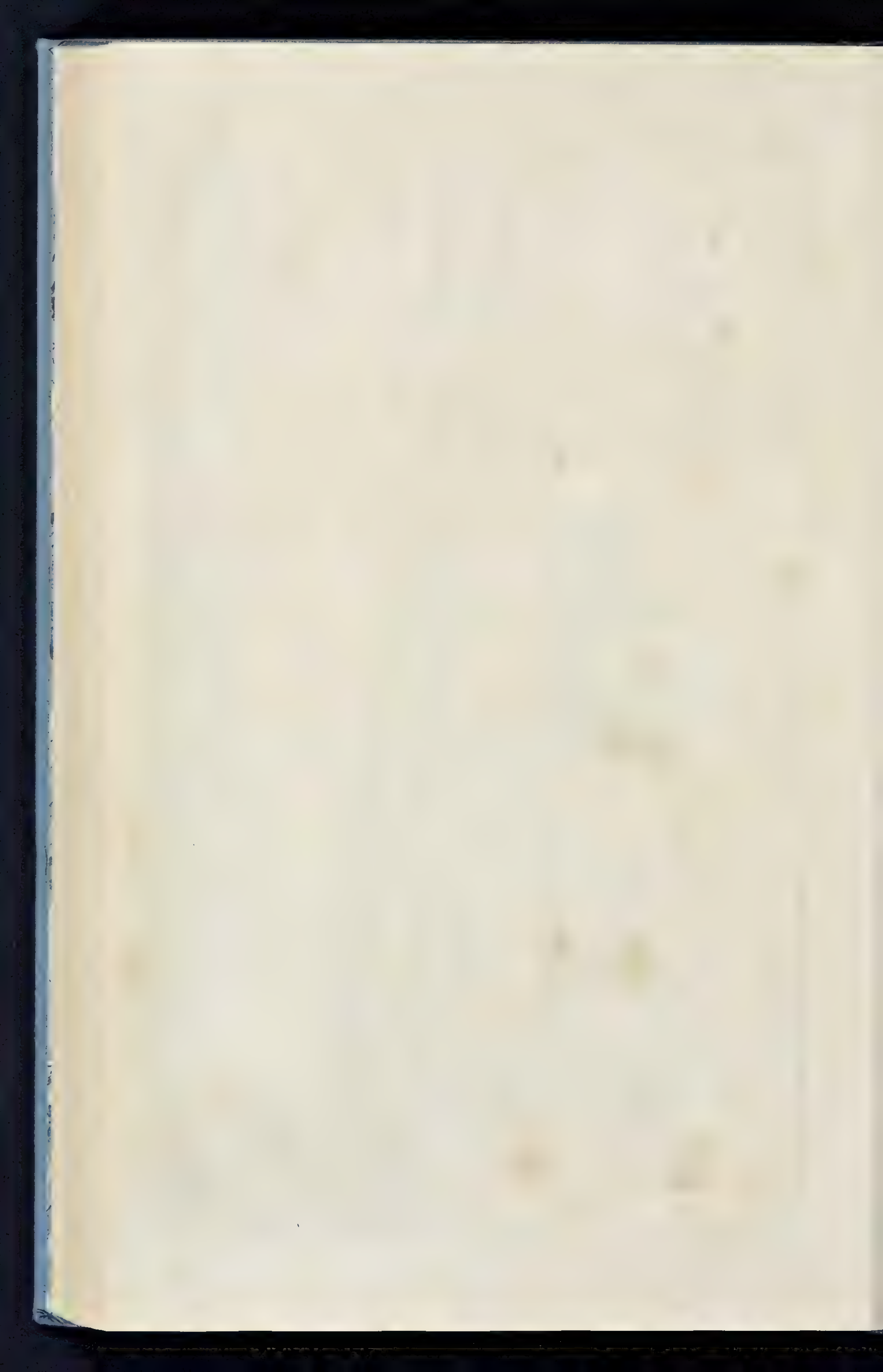

Tab. LI.
Fig: II.
Eine Hollandische Ponton mit allen Zugehör.
Fig: III.
Fig: V.
Fig: VI.
Fig: VIII
Fig: IV.
Fig: I.
Fig: XIII.
Böcklin sc:
Pontific.

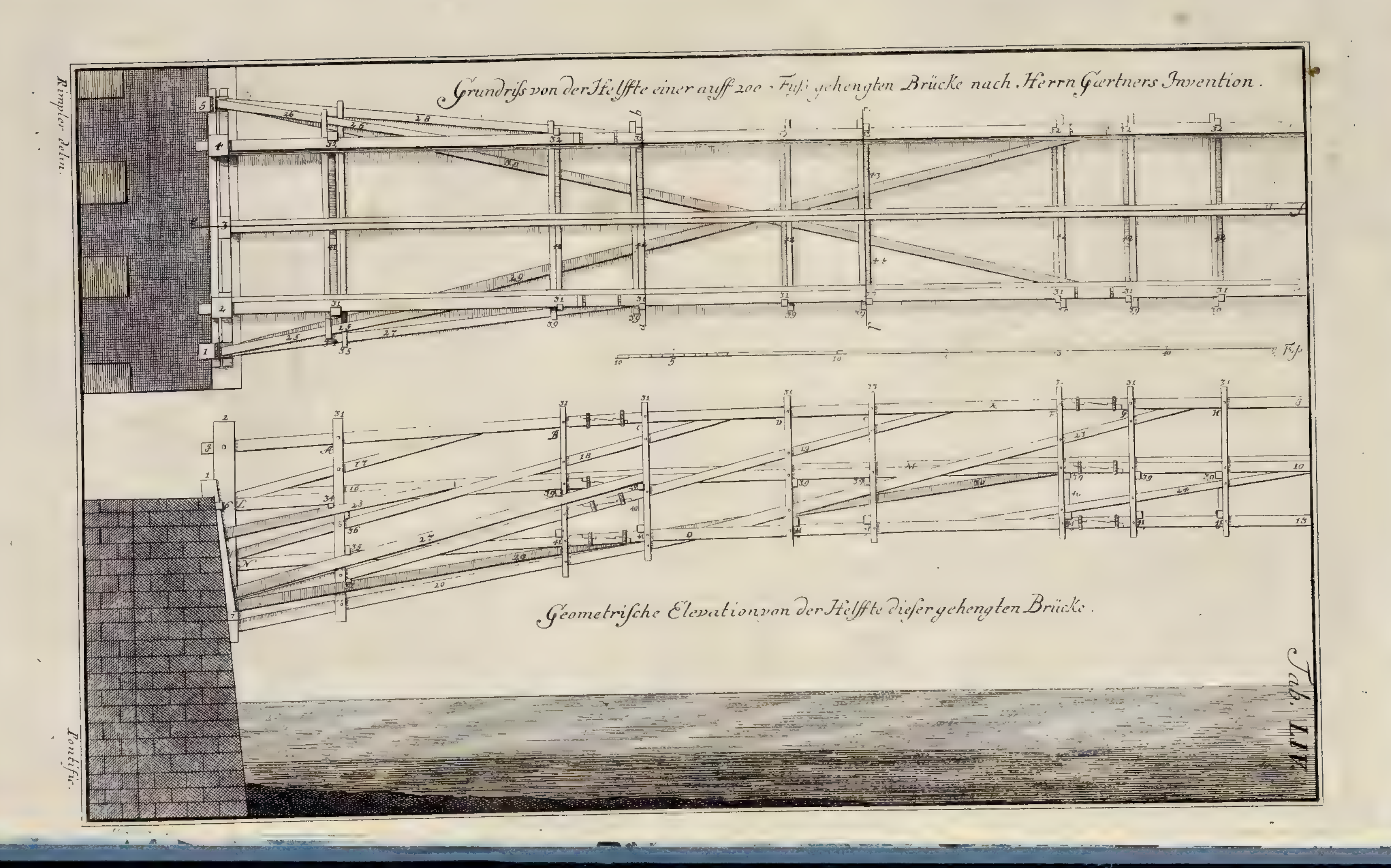


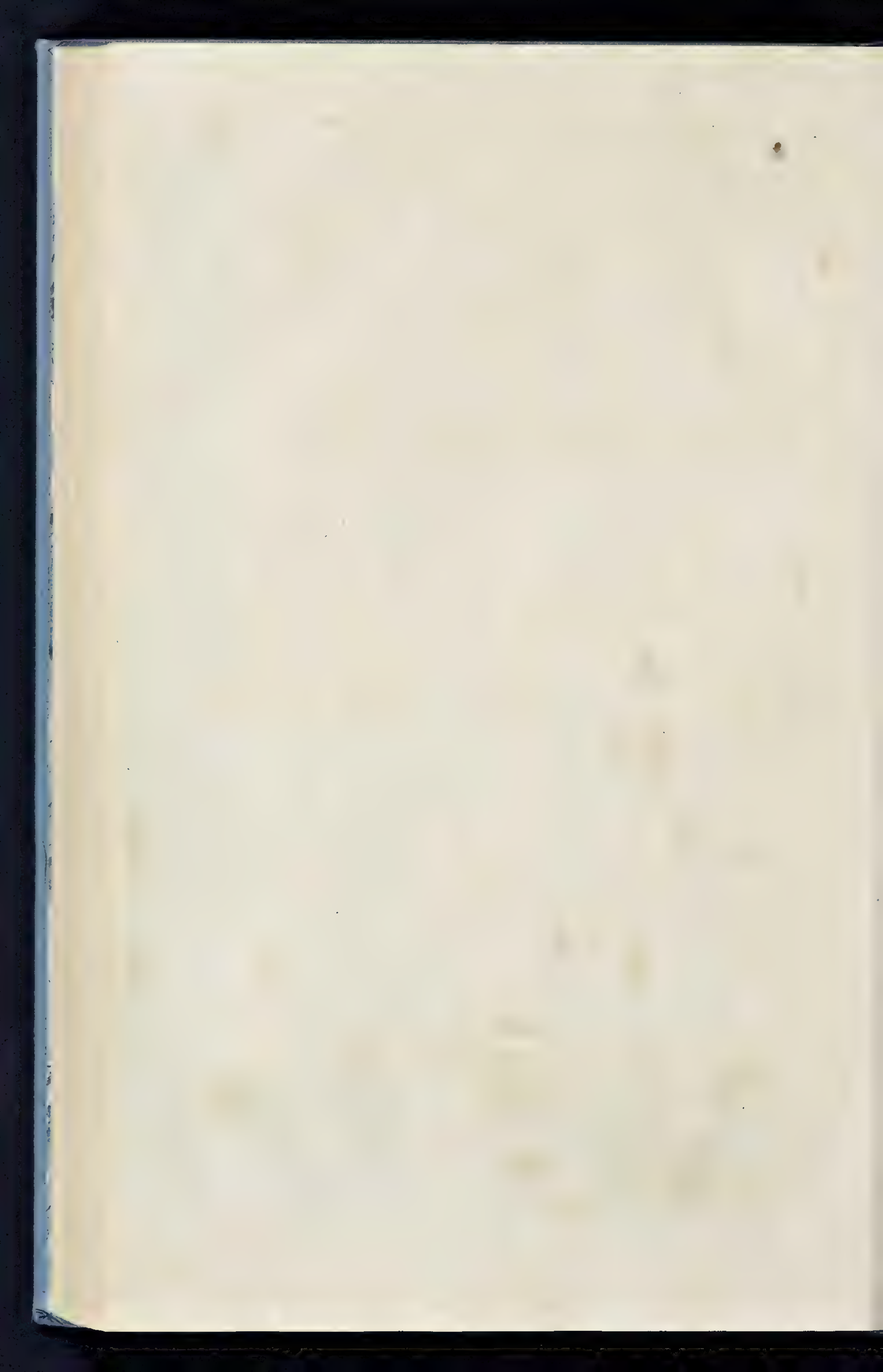

Tab: LII.
Fig: VII.
Fig X
Fig: X.
Fig: IX.
Fig: XI.
Fig: XII.
20. Rheinl. Fuss.
Böcklin. sc:
Pontific:

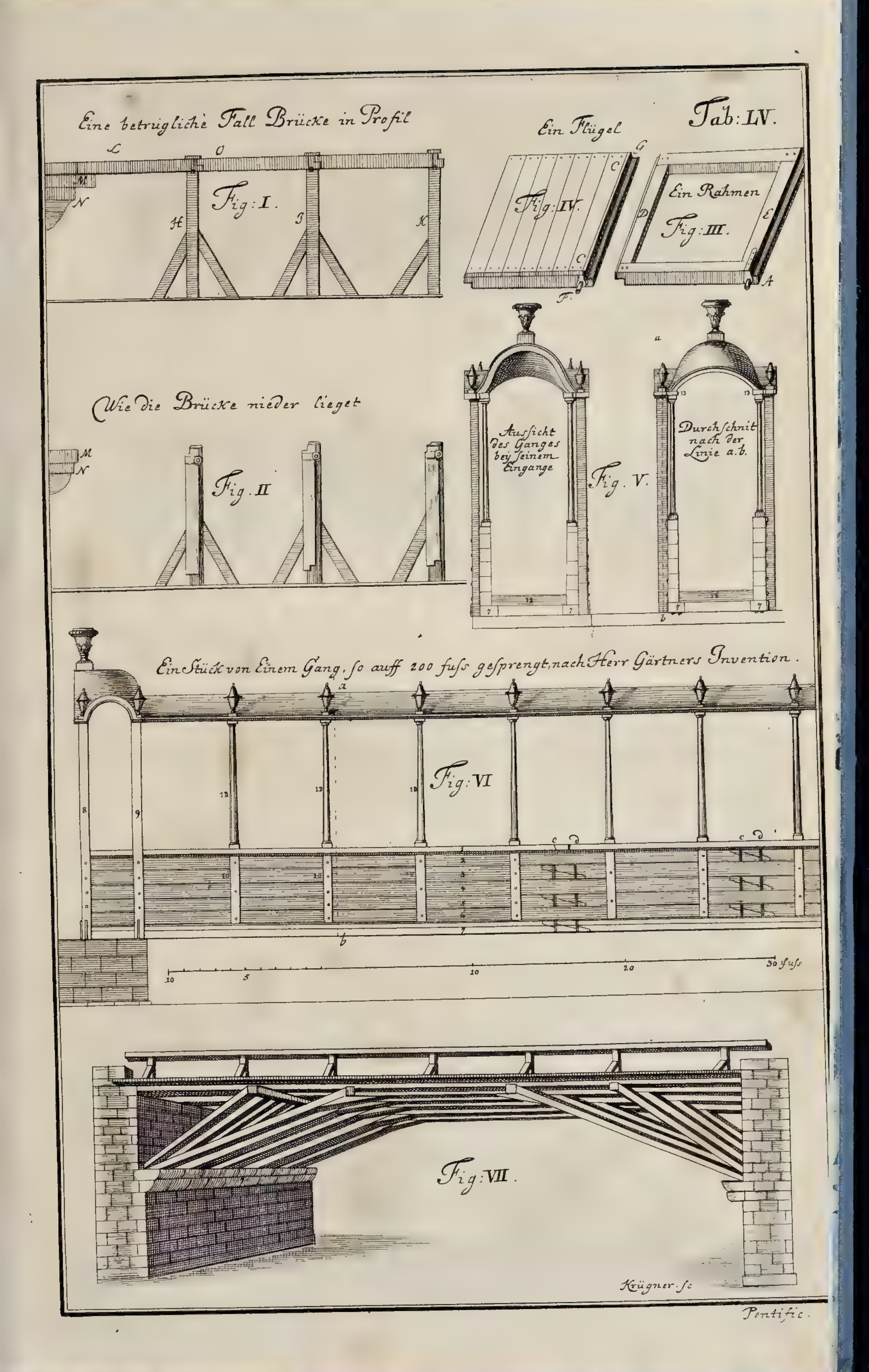


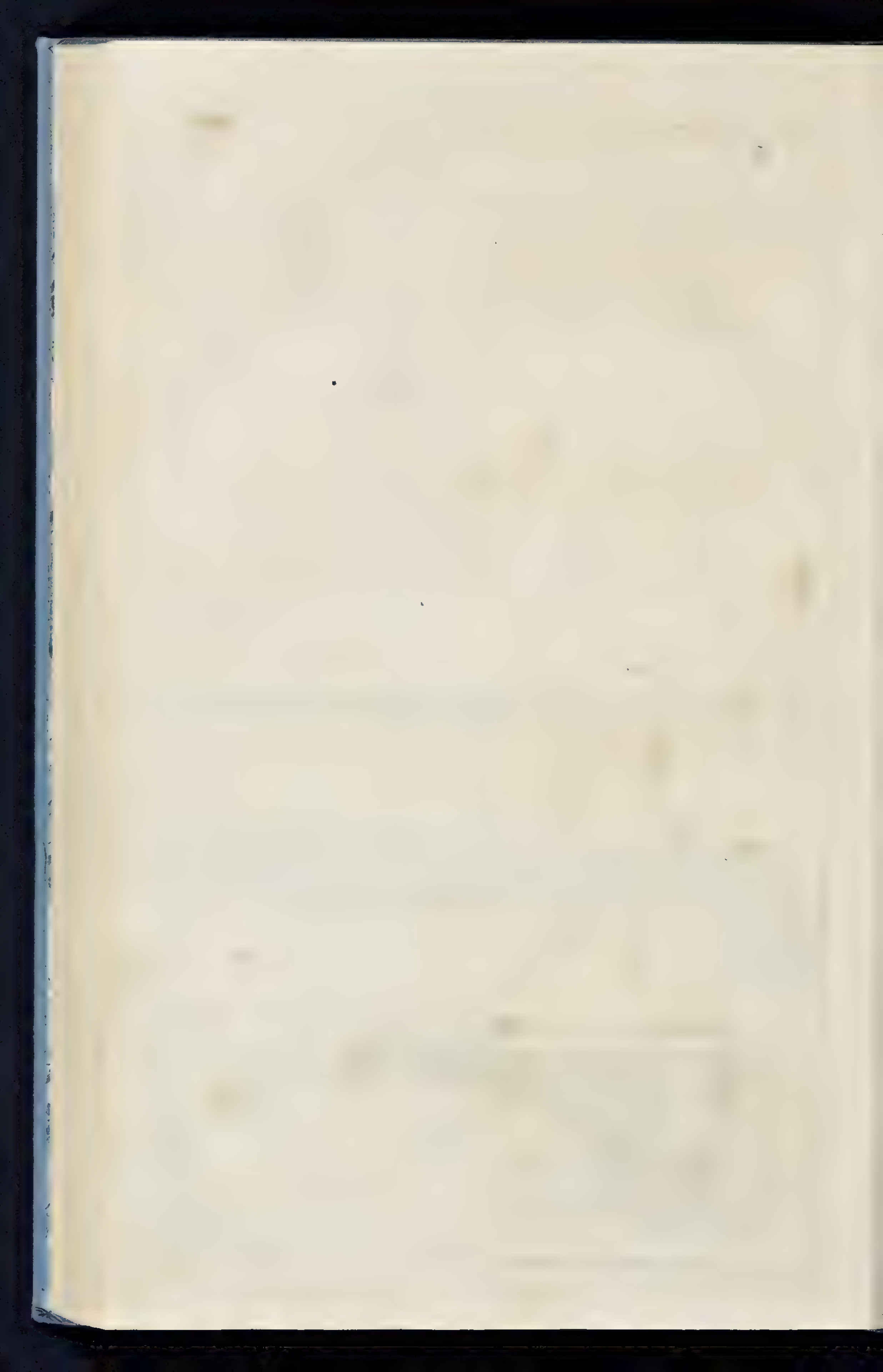

Tab: LIII
Ausficht der grosen Seulen
mit ihren Zapffen Löchern.
Durchschnit nach der Linie a b.
Durchschnit nach der Linie c d.
Durchschnit nach der Linie e f.
Rimpler delin.
Pontific.
Uhlich sc.

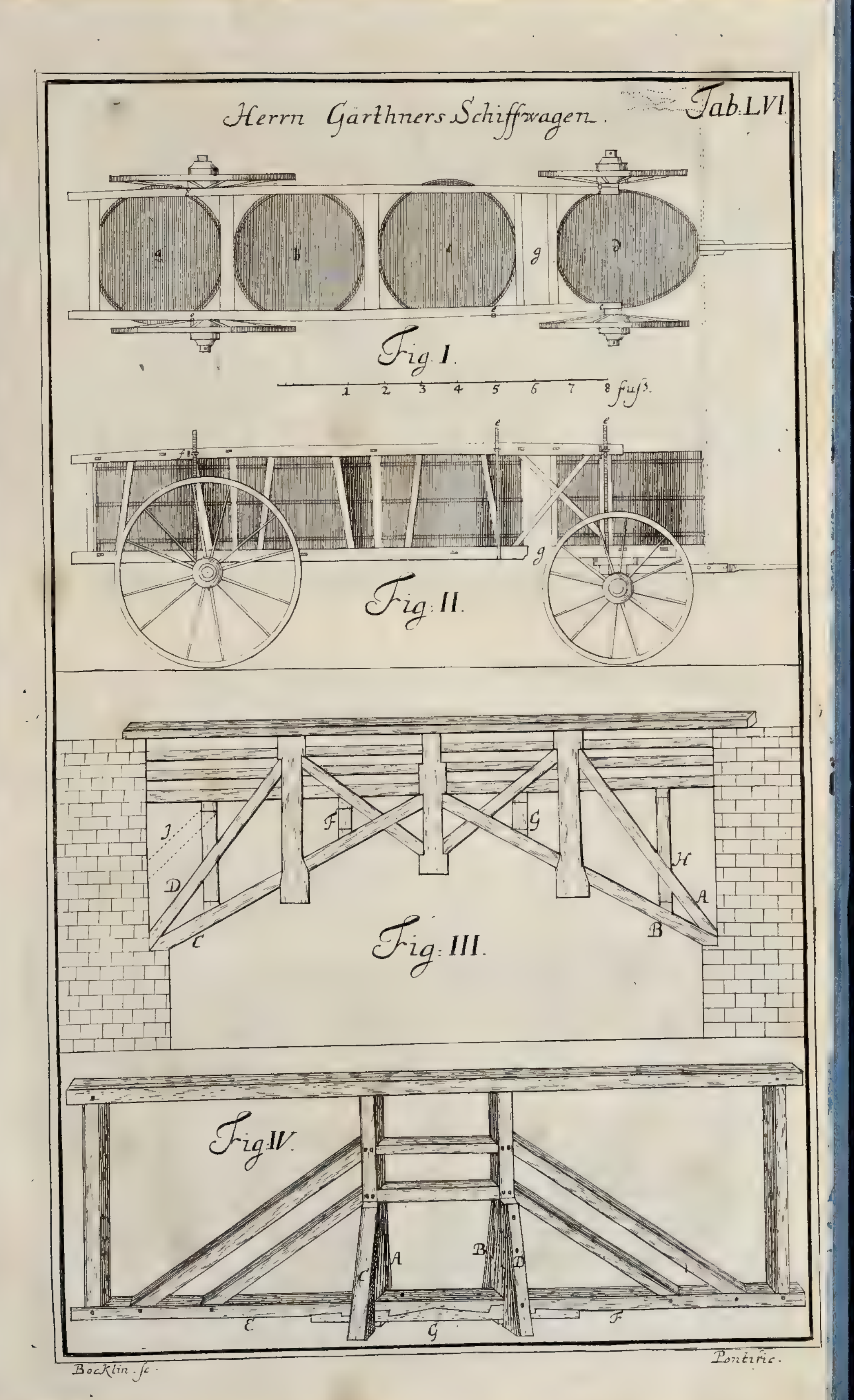


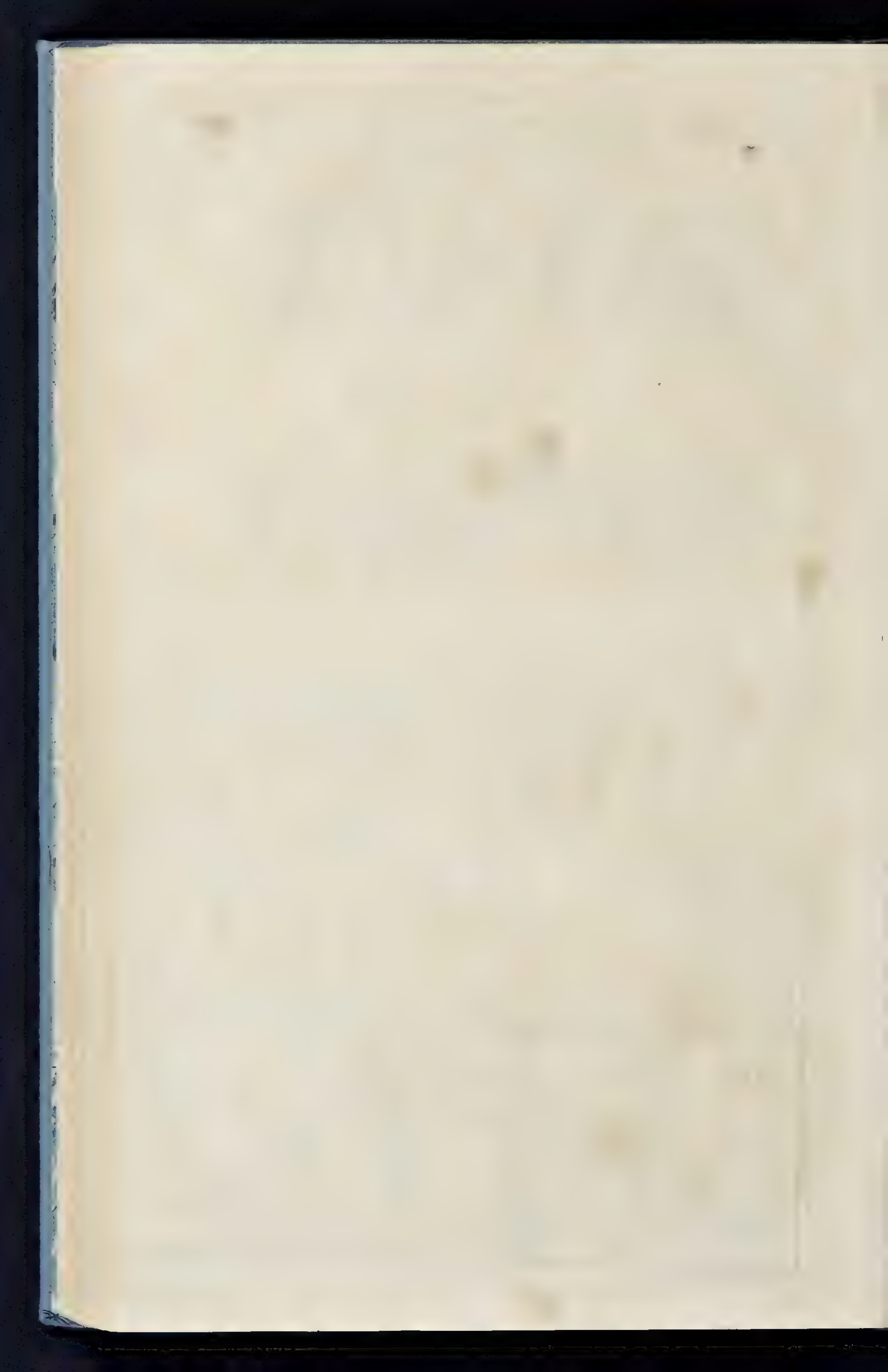

Tab. LIV.
Grundriss von der Helffte einer auff 200 Fuss gehengten Brücke nach Herrn Gærtners Invention.
Fuss
Geometrische Elevation von der Helffte dieser gehengten Brücke.
Rimpler delin.
Pontific.




Eine betrügliche Fall Brücke in Profil
Tab: LV.
Ein Flügel
Fig: I.
Fig: IV.
Ein Rahmen
Fig: III.
Wie die Brücke nieder lieget
Fig. II
Aussicht des Ganges bey seinem Eingange
Fig. V.
Durchschnit nach der Linie a. b.
Ein Stück von Einem Gang, so auff 200 fuss gesprengt, nach Herr Gärtners Invention.
Fig: VI
30 fuss
Fig: VII.
Krügner sc
Pontific.




Herrn Gärthners Schiffwagen.
Tab. LVI.
Fig. I.
1 2 3 4 5 6 7 8 fuss.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Bocklin. sc.
Pontific.



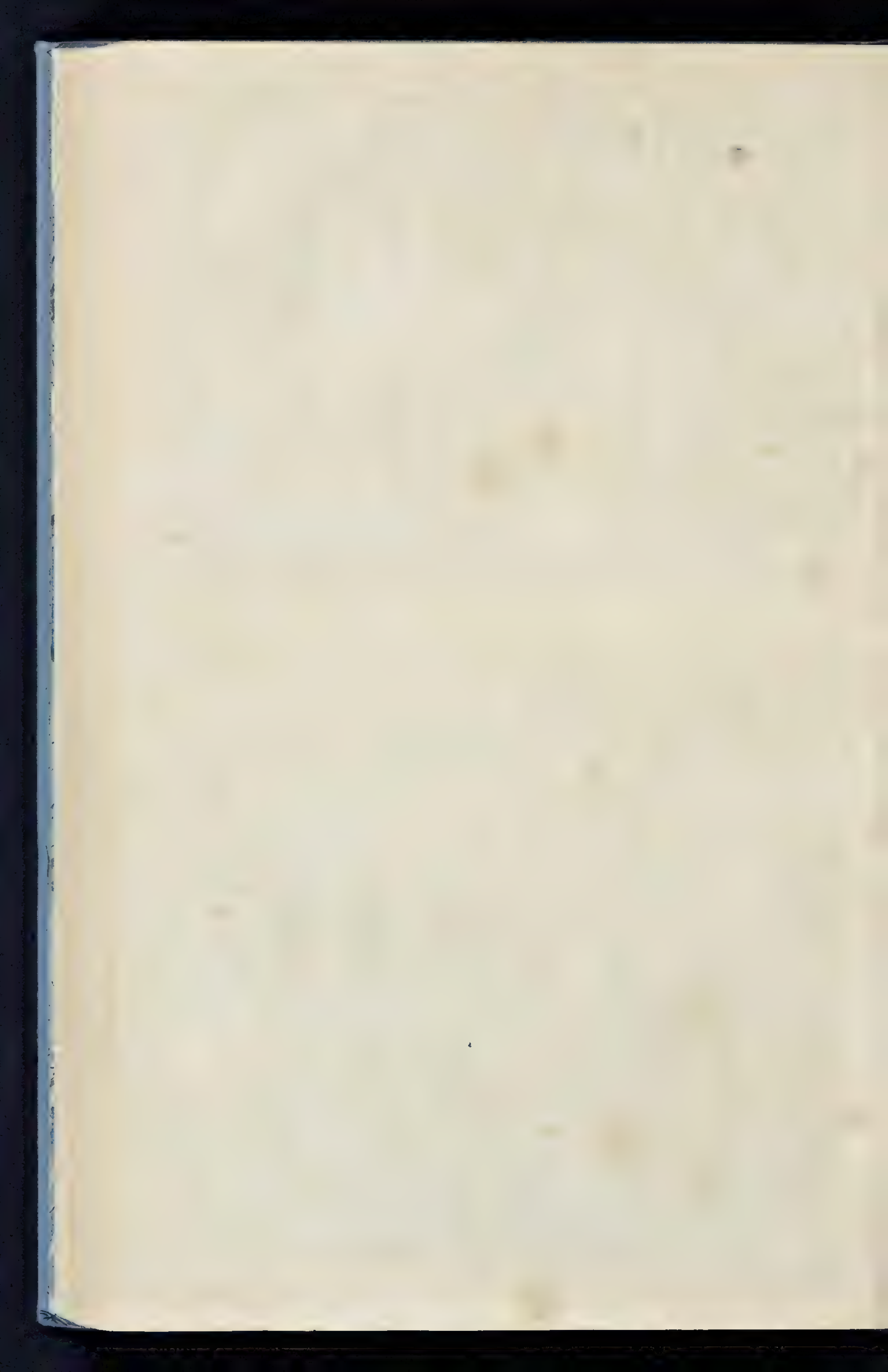
Tab: LVII

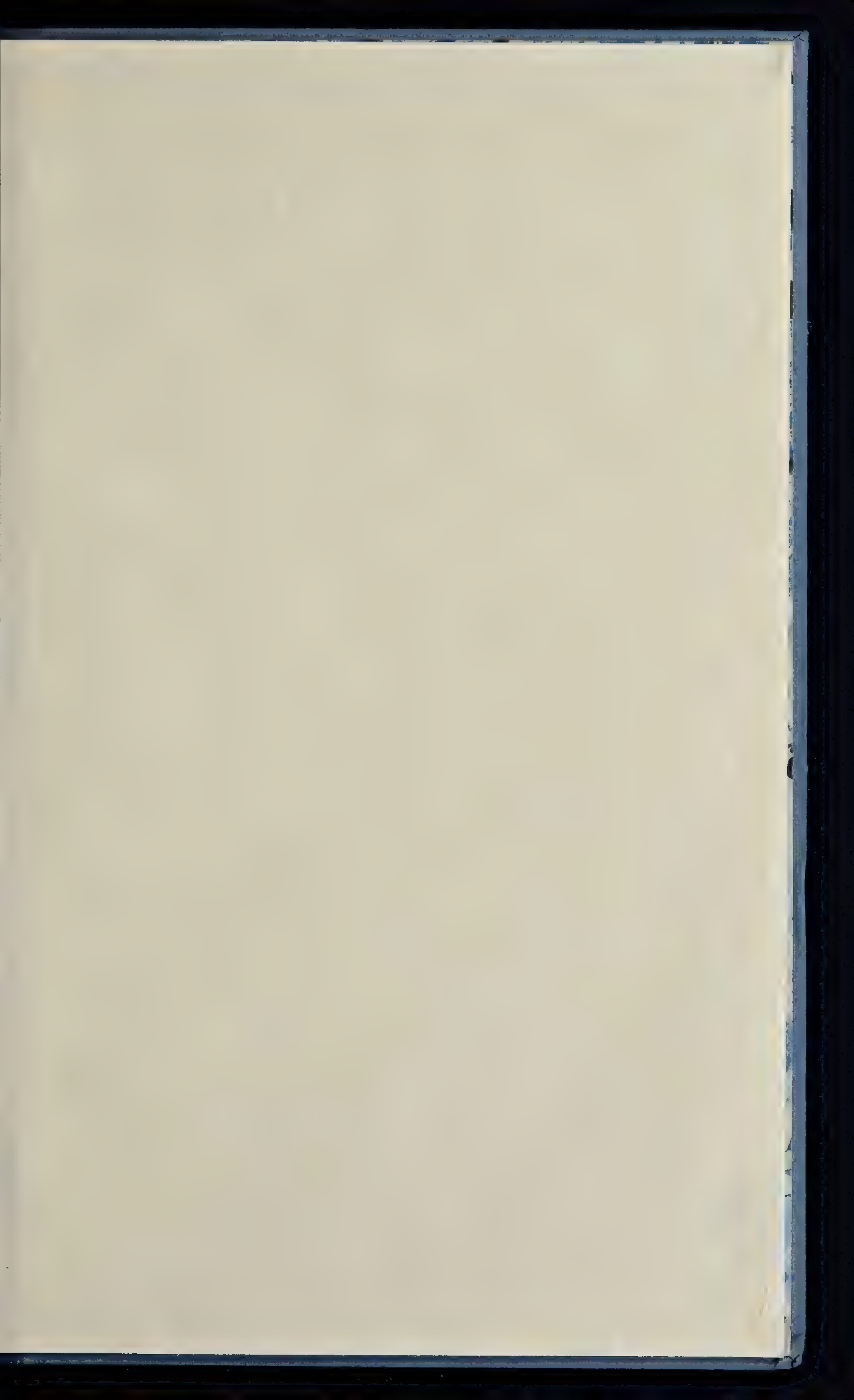


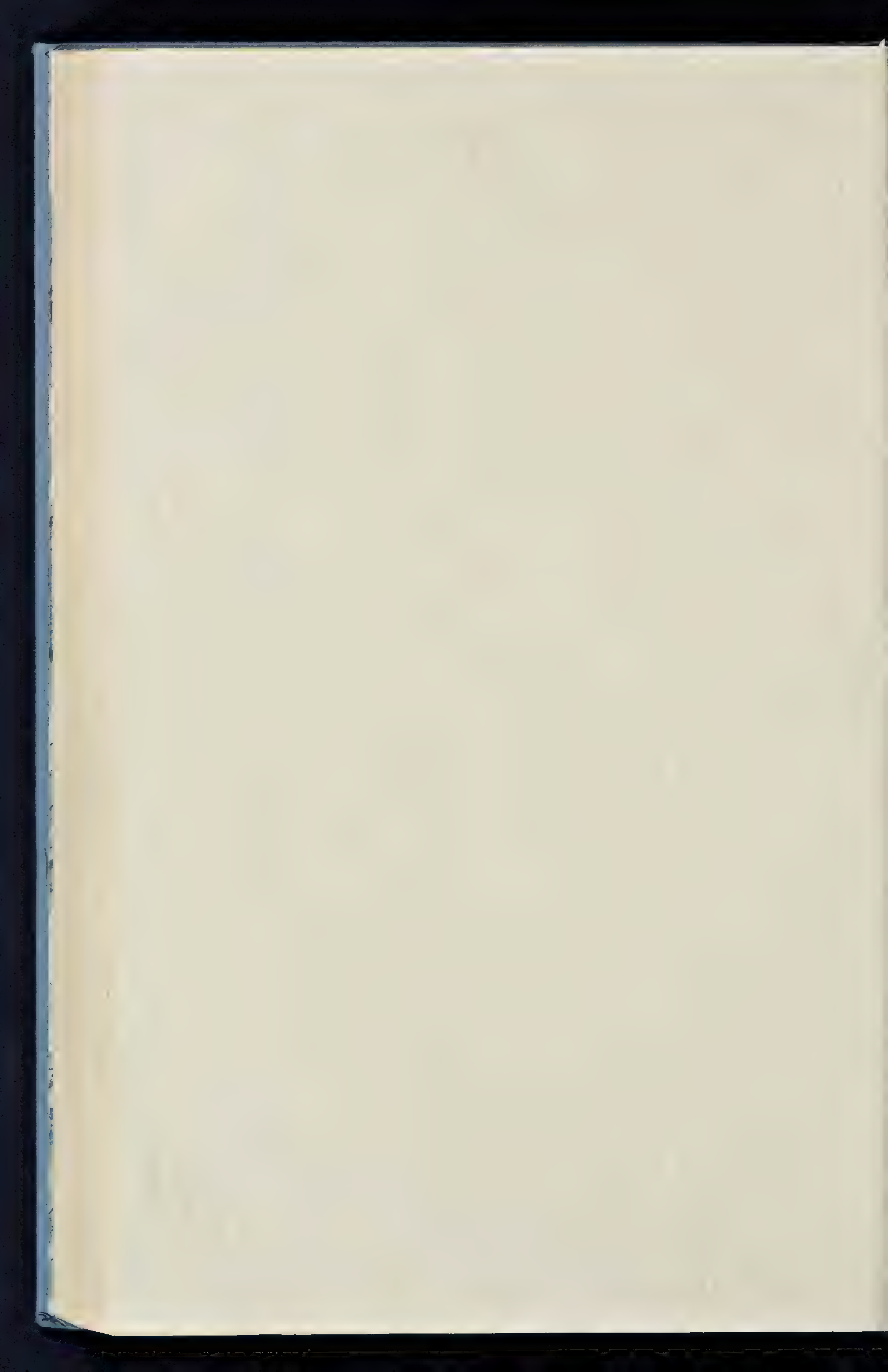
Eine der Wundersamen ketten Brücken in Sina Welche bey der Statt Kingtung mit Bretern auf 20 eisernen ketten von einer Bergspitzen zur andern gebauet

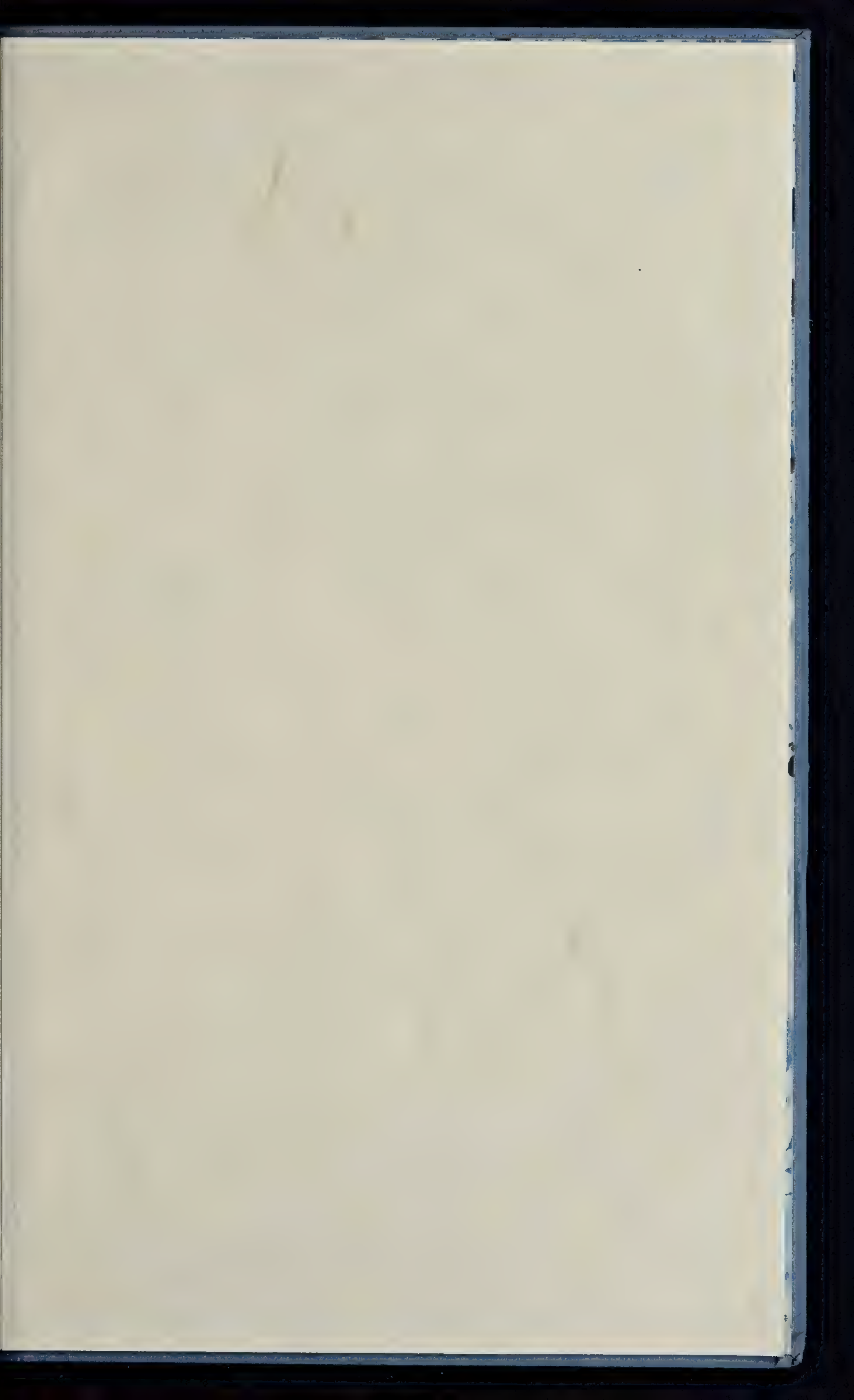
Die große Sinesische Brücke auf 200 so hohen bögen das die Schiffe mit ausgespanten Segeln ungehindert durchfahren

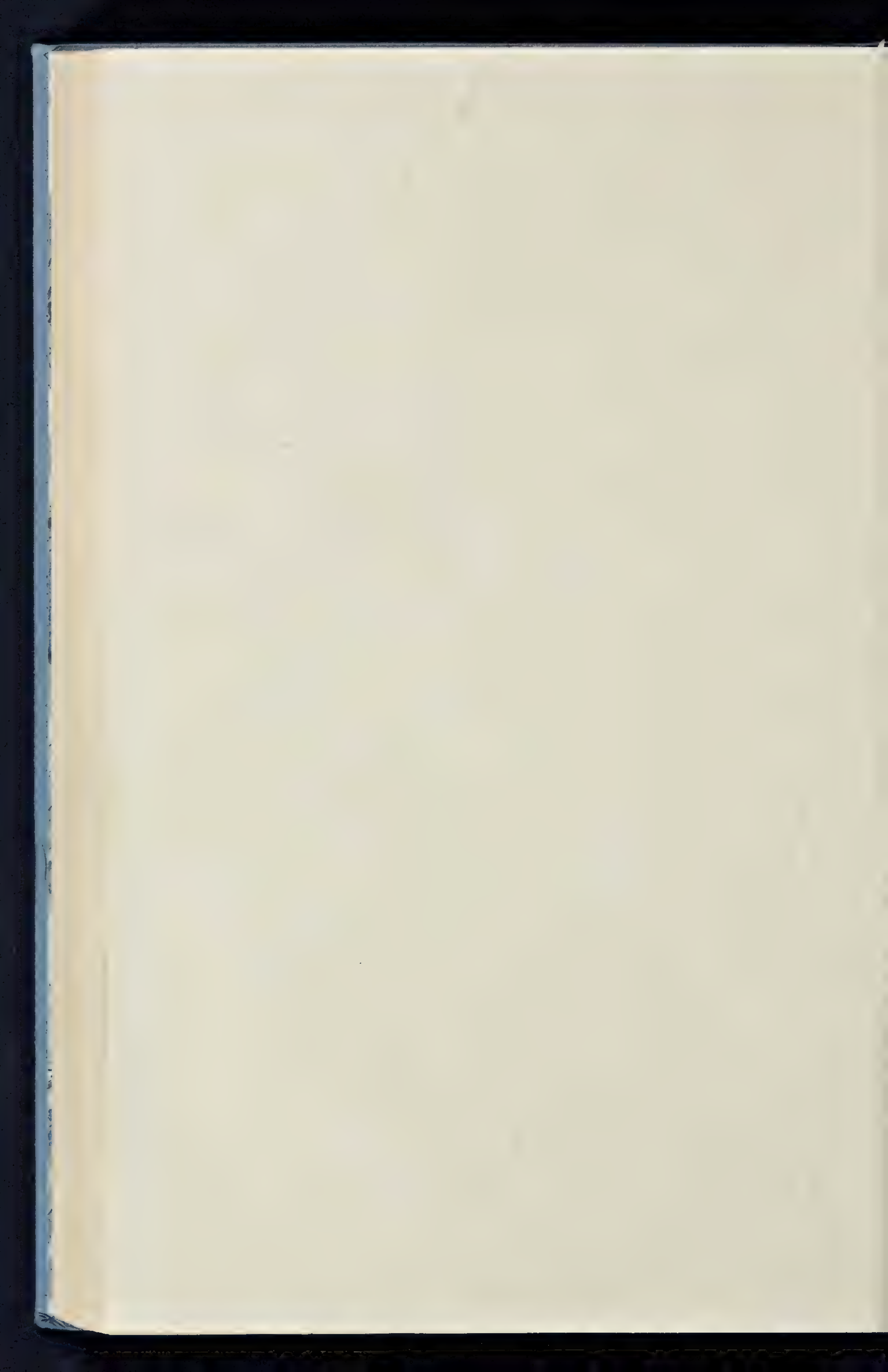
Creite sc. Ponti fec.

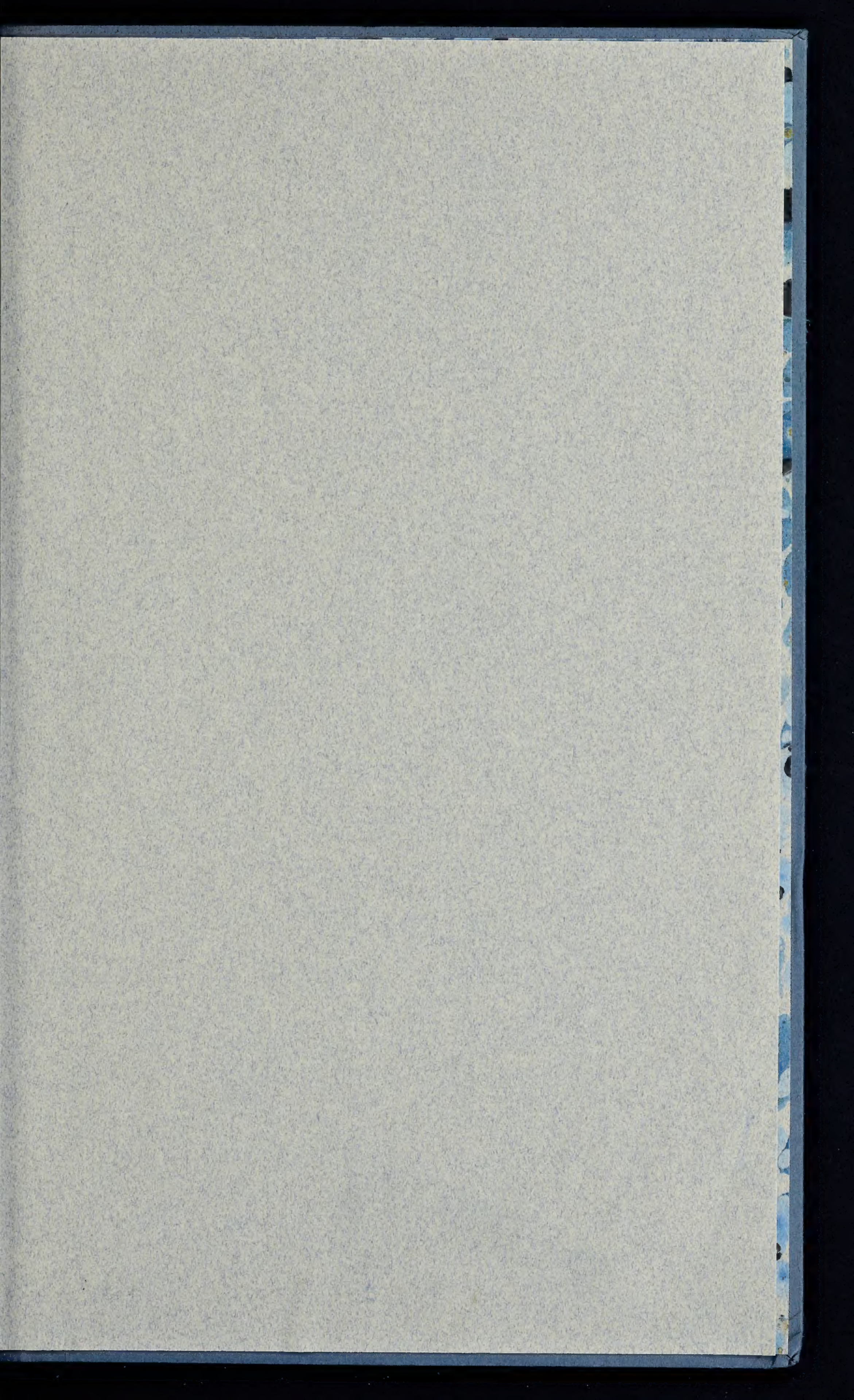




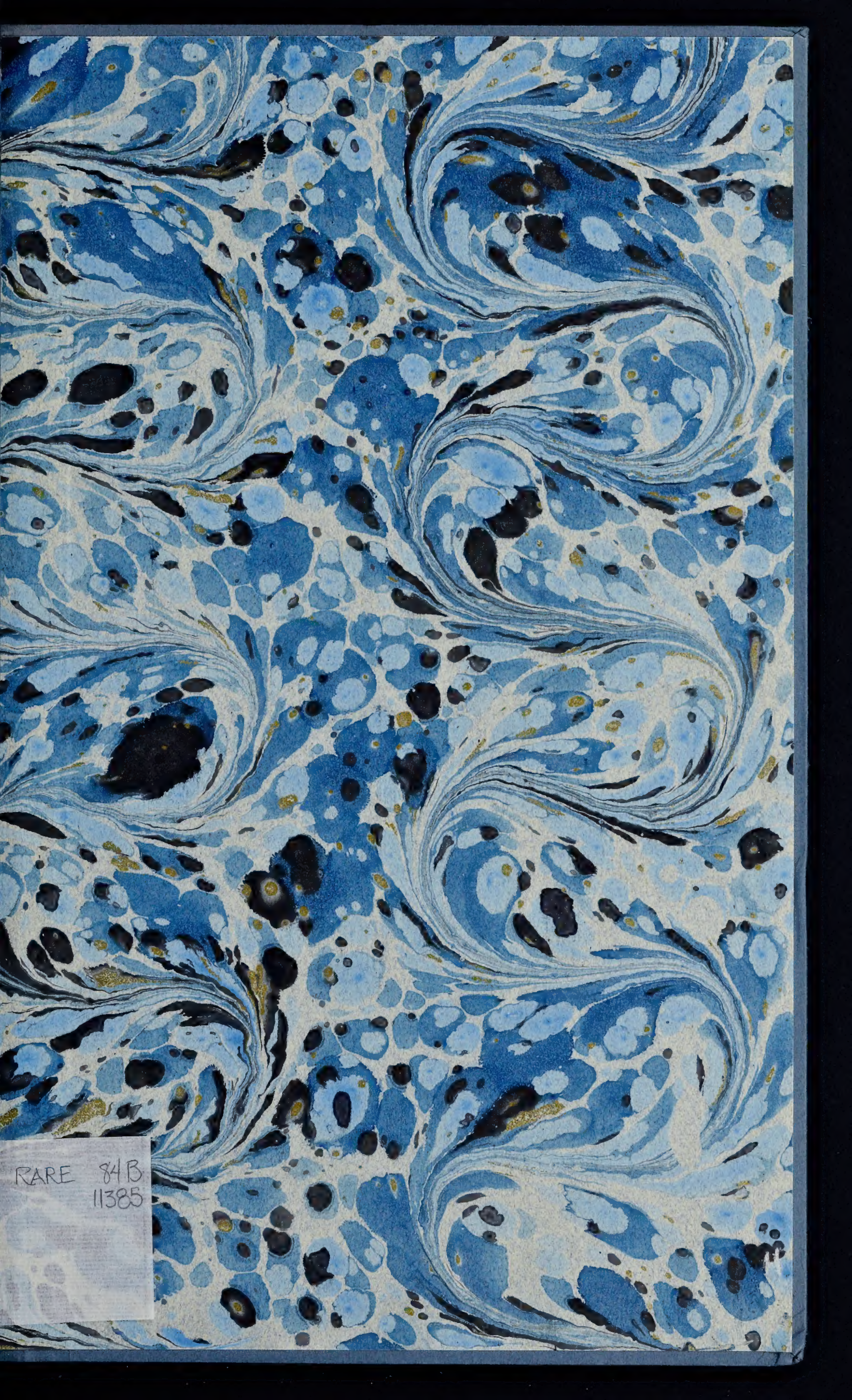











RARE 84B
11385

